

# 2 ELEKTRONIK

## NOWY

Magazyn elektroników

Kwiecień/Maj 2009 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 6800 egz.

# UPS

## zasilacz awaryjny

Kompletna dokumentacja do profesjonalnego zasilacza awaryjnego

Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500  
AutoKlima.

Miernik częstotliwości do generatorów  
funkcji 1Hz-50MHz

Tele-szpieg

Miernik dużych pojemności

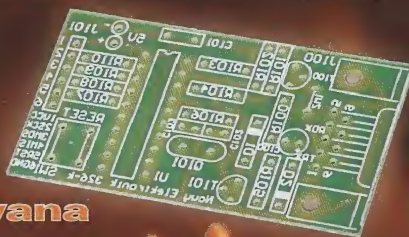
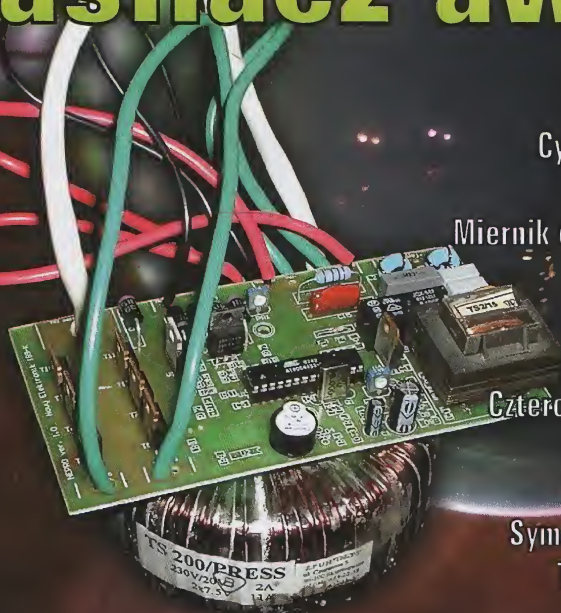
Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Wskaźnik natężenia hałasu

Generator funkcji - wer. BASIC

Symulator obecności domowników

Tani immobilizer samochodowy



**Dla każdego  
czytelnika NE  
płytką drukowaną  
GRATIS !!!**

ISSN 1505-7437



**ELEKTRONIK NOWY**

Wieloletni doświadczenie w branży elektronicznej. Własny zakład produkcyjny. Własny magazyn. Własny serwis. Własny transport.

**Wyrzucił projekt z NE 1-2004**

Mam nadzieję, że projekt z NE 1-2004 będzie dla Ciebie ciekawy. Chciałbym Ci przedstawić projekt, który jest bardzo ciekawy i który może być dla Ciebie interesujący. Projekt ten jest bardzo ciekawy i który może być dla Ciebie interesujący.

**SKLEP**

**Najlepszy UPS**

**100,00zł**

**Najlepszy LCD**

**ELEKTRONIK NOWY**

Wieloletni doświadczenie w branży elektronicznej. Własny zakład produkcyjny. Własny magazyn. Własny serwis. Własny transport.

**Wyrzucił projekt z NE 1-2004**

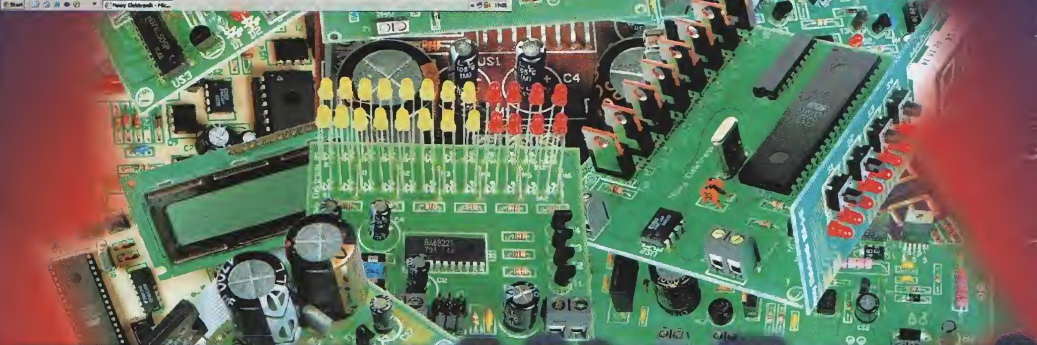
Mam nadzieję, że projekt z NE 1-2004 będzie dla Ciebie ciekawy. Chciałbym Ci przedstawić projekt, który jest bardzo ciekawy i który może być dla Ciebie interesujący. Projekt ten jest bardzo ciekawy i który może być dla Ciebie interesujący.

**SKLEP**

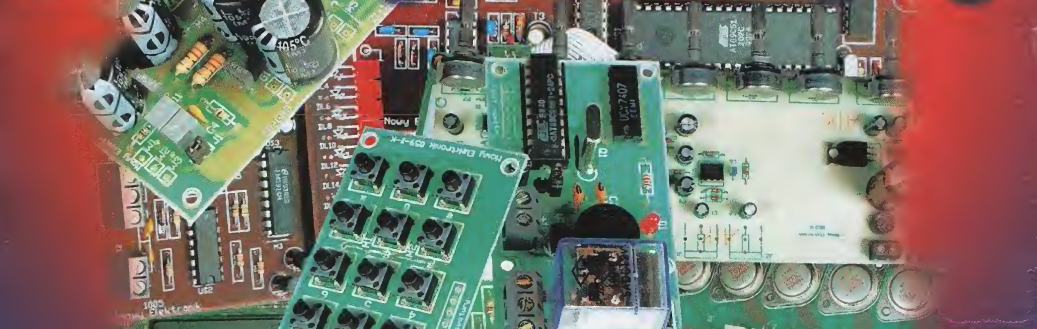
**Najlepszy UPS**

**100,00zł**

**Najlepszy LCD**



**www.nowyelektronik.prv.pl**



**ELEKTRONIK NOWY**

Wieloletni doświadczenie w branży elektronicznej. Własny zakład produkcyjny. Własny magazyn. Własny serwis. Własny transport.

**Wyrzucił projekt z NE 1-2004**

Mam nadzieję, że projekt z NE 1-2004 będzie dla Ciebie ciekawy. Chciałbym Ci przedstawić projekt, który jest bardzo ciekawy i który może być dla Ciebie interesujący. Projekt ten jest bardzo ciekawy i który może być dla Ciebie interesujący.

**SKLEP**

**Najlepszy UPS**

**100,00zł**

**Najlepszy LCD**



## Przepisywanie listingów

W aktualnym numerze NE zostały zamieszczone prawie same projekty z wykorzystaniem mikrokontrolerów. Jednak nie to jest najważniejsze. Na prośbę czytelników zamieszczamy listingi programów. W tym miejscu chciałbym zaznaczyć, że listingi zamieszczane są w celu dokładnego poznania działania całego układu, a nie bezmyślnego przepisania przez osobę, która stawia pierwsze kroki w mikrokontrolerach. Z otrzymywanych e-maili wynika, że wielu początkujących elektroników przepisuje, a nawet skanuje listingi i przetwarza je programem do rozpoznawania tekstu. Następnie próbuje je kompilować i ze zdziwieniem patrzy, jak kompilator pokazuje błędy. Ja w takich przypadkach odpowiadam, że jest to normalne. I podaję przykład. Proszę spróbować przepisać kilka stron tekstu w niezrozumiałym dla siebie języku i nie zrobić w nim błędów. Jest to praktycznie niemożliwe. Zawsze wkładnie się drobny błąd. To samo dotyczy listingów. Zawsze popełnimy jakiś błąd. A jestem tego taki pewny, ponieważ sam, gdy zaczynałem swoją przygodę z programowaniem jeszcze na ośmiobitowym komputerku ATARI próbowałem kilka razy przepisać listing programu, który mieścił się na kilku stronach. I pamiętam, że zawsze były jakieś poprawki. Po kilku takich próbach doszedłem do wniosku, że nie ma sensu tracić czasu na bezmyślne wklepywanie cudzego tekstu i zacząłem uczyć się składni języka. Na początku był to ATARI Basic, później jego odmiany, a na samym końcu assembler. Oczywiście cały czas korzystałem z listingów, które wpadły mi w ręce. Analizowałem jak program jest napisany i co ma robić. Później próbowałem to samo napisać, ale po swojemu. Nie zawsze się udawało. Wówczas wykorzystywałem fragment programu, z którym sobie nie mogłem poradzić, a dalszą część programu pisałem sam. W ten sposób po kilkunastu miesiącach dojrzałem do napisania autorskiego programu układającego krzyżówki. Zadanie programu polegało na ułożeniu krzyżówki np. typu Jolka z podanej bazy wyrazów.

Podsumowując chcę wszystkich czytelników NE zachęcić do samodzielnego programowania, a nie bezmyślnego przepisywania listingów. Myśląc samodzielnie i analizując cudze programy osiągniemy znacznie więcej, niż przepisując czyjąś pracę.

Na tym kończę i zapraszam do lektury aktualnego numeru NE

Pozdrawiam  
Ryszard Świątkowski

## Elektronik

Dwumiesięcznik 2/2009

Kwiecień/Maj 2009

Cena 9,50zł.

ISSN 1505-7437 IND.345210

Wydawca:

PRESS-POLSKA

Adres Redakcji:

NOWY ELEKTRONIK

ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

tel./fax (055) 236-22-63

e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:

Ryszard Świątkowski

Autorzy:

Witold Wrotek

Piotr Wisznicki

Krzysztof Górski

Sławomir Szczęsniewicz

Zbigniew Hoffman

Władysław Grabowiecki

Copyright by 1998-2009

PRESS-POLSKA

# Spis treści

## Układy Mikroprocesorowe

Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500 ..... 4  
Pełna dokumentacja do budowy własnego zasilacza awaryjnego

AutoKlima ..... 10  
Masz samochód, a nie masz klimy, to zobacz ten zestaw

Uniwersalny tester I2C ..... 13  
Coś dla dociekliwych

Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50MHz ..... 15  
Miernik do generatorów funkcji

Tele-szpieg ..... 18  
Do szpiegowania lub kontroli

Miernik dużych pojemności 1pF-500000µF ..... 22  
Miernik, który powinien mieć każdy elektronik

## Układy

Czterokanałowe efekty dyskotekowe ..... 39  
Coś do domowych imprez

## Układy Audio

Wskaźnik natężenia hałasu ..... 43  
Prosty wskaźnik hałasu

Prosty generator funkcji 1kHz ..... 45  
Przydatny generator

## Młody Elektronik

Generator funkcji - wer. BASIC ..... 26  
Prosty generator funkcji dla początkujących

Symulator obecności domowników ..... 34  
Wyjeżdżasz na urlop i boisz się o dobytek?  
Wykonaj symulator domowników

Tani immobilizer samochodowy ..... 41  
Dodatkowe zabezpieczenie samochodu

## To & Owo

Płytki drukowane za DARMO!!! ..... 47-48  
Kupiliś NE - masz prawo do otrzymania jednej darmowej płytki drukowanej z każdego numeru NE

PRENUMERATA ..... 47  
Zamawiając prenumeratę oszczędzasz

# Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500

**Zestaw 199-k**



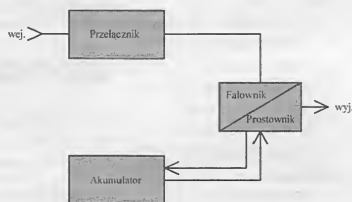
*Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną korektę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczenia przed nadmiernym wyładowaniem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA*

UPS to skrót z ang. (Uninterruptible Power Supply). Zapewne wszyscy wiedzą o czego służy, jednak dla przypomnienia – jest to urządzenie, które dostarcza zasilanie podczas zaniku napięcia w sieci. UPS nierozłącznie kojarzy się z komputerem, choć stosuje się go w różnych dziedzinach np. w telekomunikacji, w przemyśle, w sklepach posiadających kasy rejestrujące. Jednak najczęściej można je spotkać przy komputerach. Jak wynika z przeprowadzonych badań ponad połowę zawieszzeń systemu Windows spowodowane jest zanikiem zasilania lub jego zakłóceniami. Zanik nie oznacza tylko całkowitego wyłączenia prądu, ale również chwilowego, na przykład 20ms – czyli jeden okres. Również zakłócenia w sieci są niebezpieczne dla naszego komputera. Właśnie z powyższych powodów przy każdym komputerze, który służy do pracy powinien być UPS. W

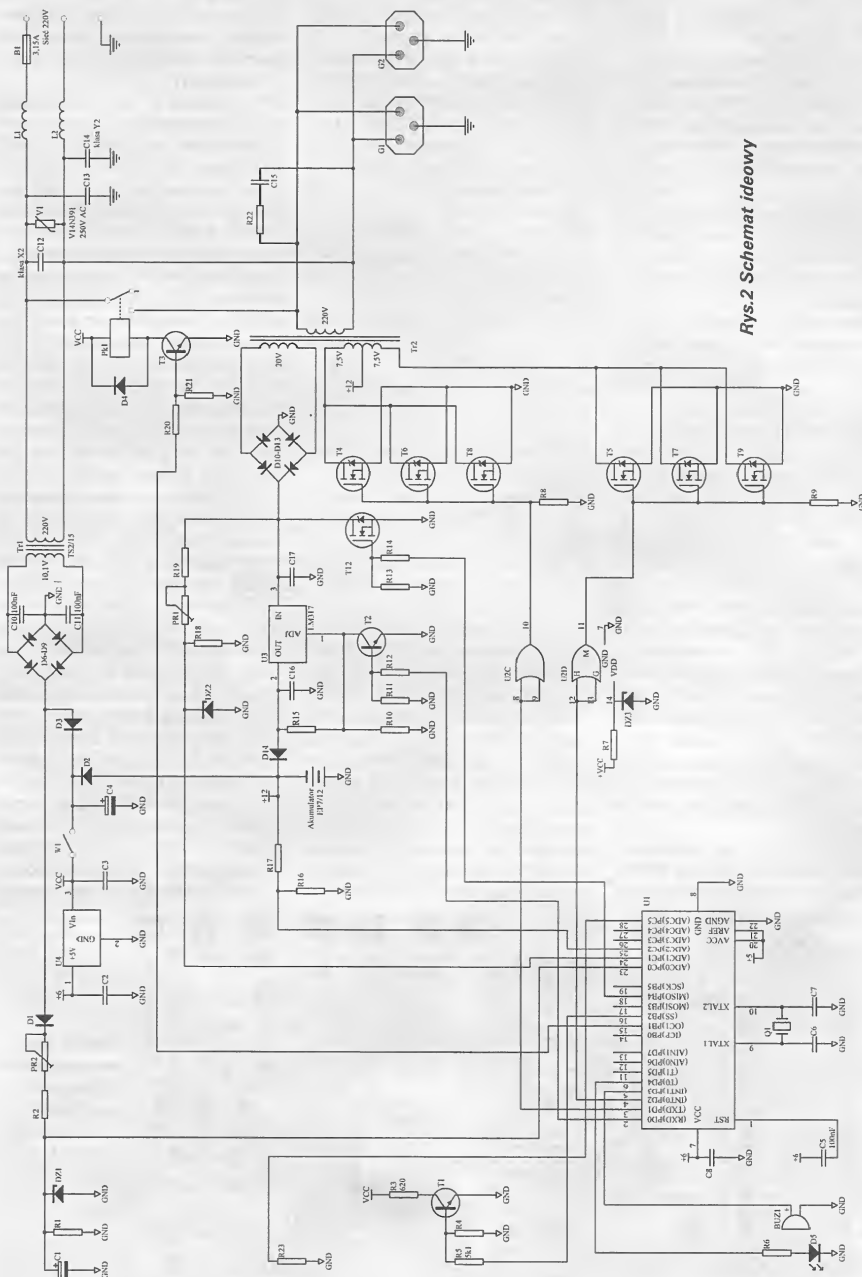
sklepach komputerowych dostępnych jest kilka typów. Najbardziej popularne to standby, line interactive oraz online. Pierwszy jest po woli wycyfrowany ze względu na przestarzałą technologię i długie czasy przełączania. Wolne miejsce po standby zajmuje line interactive, który ma znacznie krótsze czasy przełączania i jest bardziej niezawodny. Natomiast najlepszym jest online, który ma zerowy czas przełączenia. Uzyskano to dzięki pracy ciągłej, to znaczy po włączeniu UPS przechodzi od razu na pracę baterijną. Oczywiście bate-

rie są cały czas doładowywane. Jednak mimo swojej niewątpliwej zalety są bardzo drogie i stosuje je się tylko tam, gdzie jest to konieczne. Koszt UPS online to ponad 2000 zł.

Nasz UPS jest typu line interactive. Schemat blokowy działania został przedstawiony na rys. 1. Jak widać schemat jest prosty, ale dla lepszego zrozumienia krótki opis nie zaszkodzi. Zaczniemy od sytuacji, gdy napięcie w sieci zasilającej jest w dopuszczalnym przedziale. Wówczas przełącznik jest załączony, napięcie dochodzi np. do komputera, a prostownik doładowuje akumulator. Gdy zabraknie napięcia zasilającego wówczas przełącznik zmienia swój stan na wyłączony, zostanie przerwany proces ładowania akumulatora i zacznie pracować falownik. Falownik pobiera prąd z akumulatora, przetwarza go i dostarcza do naszego komputera. Falownik będzie pracował tak długo, dopóki napięcie na akumulatorze nie spadnie do określonej wartości (co będzie oznaczało, że akumulator jest wyładowany) lub powróci napięcie zasilające z sieci. Gdy nastąpi wyładowanie akumulatora, wówczas UPS automatycznie się wyłączy. Przy powrocie napięcia w sieci przełącznik zostanie załączony, a falownik przestanie pracować. Nasz komputer powróci do zasilania z sieci. Oczywiście po powrocie sieci nastąpi ładowanie akumulatora. Proces ładowania trwa dosyć długo i waha się w granicach 4-12 godzin. Uzależnione to jest od pojemności akumulatora i jego rozładowania. Cały proces przełączania trwa poniżej 3ms. Jest to tak niewiele, że komputer nie zauważy, że zostało zmienione źródło zasilania. Nawet podczas odczytu lub zapisu danych na dysk



**Rys. 1 Schemat blokowy**



**Rys.2 Schemat ideowy**



nic się nie stanie.

## Opis działania

Schemat ideowy UPS'a widzimy na rys. 2. Na pierwszy rzut oka wydaje się trochę skomplikowany, jednak sama elektronika jest stosunkowo prosta. Piszę stosunkowo, ponieważ najważniejszą rzeczą jest oprogramowanie 90S4433. Aby dokładnie zrozumieć działanie układu najlepiej będzie jak posłużymy się opisem na konkretnych przykładach działania urządzenia.

Włączamy UPS'a do sieci. Prąd popłynie poprzez filtr przeciwzakłócający składający się z dwóch dławików L1, L2, dwóch kondensatorów C13, C14 i kondensatora C12. Po drodze trafi na warystor, zadaniem którego jest ochrona całego układu elektronicznego przed zbyt wysokim napięciem w sieci oraz przed wyładowaniami. Jego działanie polega na gwałtownym zmniejszeniu rezystancji, gdy napięcie w sieci z jakichkolwiek powodów przekroczy 275V. Wówczas jego rezystancja spadnie do kilku-nastu omów. Gdy tak się stanie, popłynie duży prąd i zostanie spalony bezpiecznik B1. Gdy w sieci jest poniżej 275V wówczas prąd popłynie do transformatora Tr1. Transformator ten na stałe podłączony jest do sieci, pod warunkiem że wtyczka UPS'a włączona jest do gniazdka.

Po stronie wtórnej transformatora otrzymujemy napięcie 10,1V, które trafia na mostek prostownika

składający się z diod D6-D9. Następnie poprzez diodę D3 jest filtrowane na kondensatorze C4. Na kondensatorze tym otrzymujemy napięcie o wartości około 13V. Poprzez przełącznik W1 napięcie trafia na stabilizator U4 7806, który stabilizuje napięcie wyjściowe na poziomie 6V. Dlaczego został zastosowany stabilizator 6V, a nie 5V - wyjaśnię później.

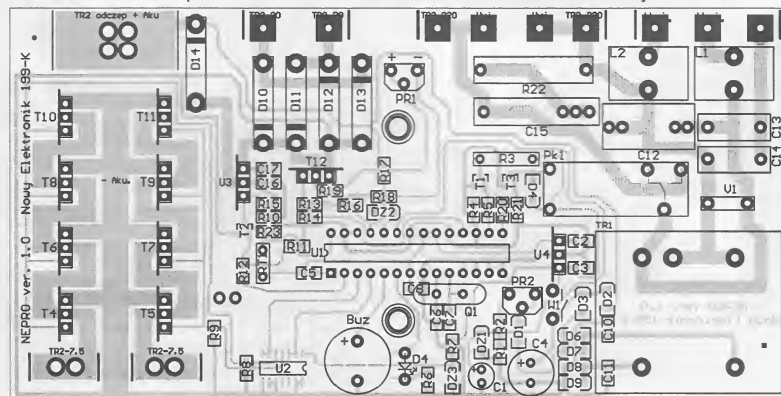
Po włączeniu W1 układ zaczyna działać. Mikroprocesor włączy diodę D5 LED i na około 1 sekundę buzer Buz1. Następnie sprawdzi wartość napięcia, jakie występuje w sieci i stan naładowania akumulatora. Sprawdzenia dokona poprzez przetwornik analogowo-cyfrowy ADC0 i ADC2, które są wewnątrz U1. Gdy napięcie w sieci jest w założonym przedziale 176V-258V, to załączy przełącznik Pk1 i prąd popłynie do transformatora Tr2 i na wyjście UPS'a gniazda G1 i G2.

Gdy napięcie akumulatora jest zbyt niskie - włączy ładowanie. Włączenie ładowania akumulatora odbywa się poprzez podanie stanu niskiego na bazę tranzystora T2 BC847. Tranzystor przestaje przewodzić i następuje ładowanie akumulatora. Podczas ładowania akumulatora dioda D5 miga z częstotliwością 2Hz aż do momentu, gdy akumulator osiągnie około 80% swojej pojemności. Wówczas dioda przestaje migać, ale proces ładowania trwa dalej, aż akumulator osiągnie 95-100% swojej pojemności. Ładowanie akumulatora może trwać na-

wet 10 godzin. Proces sprawdzania napięcia sieci i stanu naładowania jest powtarzany w kółko aż do momentu wyłączenia UPS'a przełącznikiem W1.

Gdy napięcie w sieci przekroczy swój przedział lub zaniknie, wówczas zostaje zwolniony przełącznik Pk1 i wyłączone ładowanie akumulatora poprzez podanie stanu wysokiego na tranzystor T2. Zasilanie układu zostaje przełączone poprzez diodę D2 na akumulator.

Wyjścia PD1 i PD2 zaczynają na przemian generować impulsy prostokątne o częstotliwości 50Hz i wypełnieniu około 20%. Impulsy te trafiają na dwie niezależne bramki typu OR U2. Następnie na bramki tranzystorów T4-T9. Tutaj należy się wyjaśnienie, dlaczego układ jest zasilany 6V. Otóż aby tranzystory T4-T9 zostały w pełni otwarte, to należy rezystancja między źródłem, a drenem była jak najmniejsza, a bramki tranzystorów musi być podane napięcie o wartości 10V lub więcej. Wiadomo że przy zasilaniu +5V jedynka logiczna ma około 4,5V, czyli brakuje do 10V około 5,5V. Aby tę różnicę wypełnić, zostały zastosowane bramki-bufory serii B. Seria B to takie układy, które umożliwiają przy napięciu zasilania 10V przełączać stany logiczne napięciem niższym niż napięcie zasilające ów układ. W przypadku 4071 napięcie przełączania zaczyna się już od 4V przy napięciu zasilania 10V. Jednak aby 4071 działał zawsze pewnie, został zastosowany stabilizator 6V. W ten sposób



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

```

'UPS
Ver1.0
Dim U_aku As Word, U_sie As Word, U_fal As Word
Dim Nap_sie As Word, Nap_fal As Word, Nap_sie_tr2
As Long

Dim Licznik As Byte, Licznik_fal_led As Byte,
Impuls_fal_led As Byte, Flaga_led As Bit
Dim Licznik_przeciazanie As Byte, Licznik_start_aku As
Byte
Dim Licznik_led As Long, Licznik_pomiarowy As Long,
Licznik_czas As Long
Dim Licznik_fal As Long

Dim Przeciazanie As Long

Dim Dlugosc As Long, Wspolczynnik As Long, Nic As
Long

'KONFIGURACJA PINOW PORTU D
Config Pind.0 = Output
Config Pind.1 = Output
Config Pind.2 = Output
Config Pind.3 = Output
Config Pind.4 = Output

'KONFIGURACJA PINOW PORTU B
Config Pinb.1 = Output
Config Pinb.2 = Output
Config Pinb.4 = Output

'PRZYPISANIE NAZW DO PORTOW D I B
T_zwa Alias Portb.4
Aku Alias Portd.0
T_fal_1 Alias Portd.1
T_fal_2 Alias Portd.2
Led Alias Portd.4
Buz Alias Portd.3
Pk1 Alias Portb.1
Obc Alias Portb.2

'USTAWIENIA POZATKOWE PORTOW
T_zwa = 0
T_fal_1 = 0
T_fal_2 = 0
Led = 1
Aku = 1
Buz = 1
Obc = 0
Pk1 = 0

'USTAWIENIA POZATKOWE ZMIENNYCH
Licznik = 0
Licznik_led = 0
Licznik_fal_led = 0
Impuls_fal_led = 20
Licznik_czas = 0
Flaga_led = 1
Licznik_przeciazanie = 0

Config Adc = Single, Prescaler = 128
Start Adc

Waitms 250
Waitms 250
Pk1 = 1
T_fal_1 = 0
T_fal_2 = 0
Wait 1
Buz = 0
Do
T_zwa = 0
Obc = 0
Pk1 = 1

U_aku = Getadc(2)

If U_aku < 610 Then
Aku = 0
Incr Licznik_led
If U_aku < 580 Then
If Licznik_led >= 950 Then

```

```

Led = Not Led
Licznik_led = 0
End If
Elseif U_aku >= 580 Then
Licznik_led = 0
Led = 1
End If

Elseif U_aku > 610 Then
Aku = 1
Led = 1
End If

Gosub Pomiar_sie

If Nap_sie < 370 Or Nap_sie > 555 Then
Pk1 = 0
Obc = 1
Aku = 1
Buz = 1
Licznik = 0
Licznik_fal_led = 0

Waitms 10
Led = 0

Do
Gosub Pomiar_sie

If Nap_sie > 390 Then
Incr Licznik
If Licznik > 199 Then
Licznik = 0
Flaga_led = 1
Exit Do
End If
Else
Licznik = 0
End If

Gosub Fal1
Gosub Przeciazanie

Gosub Pomiar_sie

If Nap_sie < 520 Then
Incr Licznik
If Licznik > 199 Then
Licznik = 0
Flaga_led = 1
Exit Do
End If
Else
Licznik = 0
End If

Gosub Fal2
Gosub Przeciazanie

Loop

Buz = 0
Led = 1
Obc = 0
Pk1 = 1
T_fal_1 = 0
T_fal_2 = 0
T_zwa = 0
End If
Loop

'Podprogram Fal1
Fal1:
T_zwa = 0
T_fal_2 = 0
T_fal_1 = 1
Licznik_fal = 0
Waitms 50
Gosub Pomiar_fal
U_aku = Getadc(2)

Wspolczynnik = 80000 / Nap_fal
Nic = 45000 / Nap_fal
Nic = Nic * Wspolczynnik
Nic = Nic / 100
Wspolczynnik = 70000 / U_aku
Nic = Nic * Wspolczynnik
Nic = Nic / 100

Do
Incr Licznik_fal
Waitms 5

If Licznik_fal > 440 Then
Exit Do
End If
Loop Until Licznik_fal >= Dlugosc

Gosub Fal_led
T_fal_2 = 0
T_fal_1 = 0
T_zwa = 1

Do
Incr Licznik_fal
Waitms 5

If Licznik_fal > 999 Then
Exit Do
End If
Loop Until Licznik_fal = 500
T_zwa = 0

Return

```

```

Wspolczynnik = 80000 / Nap_fal
Dlugosc = 45000 / Nap_fal
Dlugosc = Dlugosc * Wspolczynnik
Dlugosc = Dlugosc / 100

Wspolczynnik = 70000 / U_aku
Dlugosc = Dlugosc * Wspolczynnik
Dlugosc = Dlugosc / 100

Do
Incr Licznik_fal
Waitms 5

If Licznik_fal > 440 Then
Exit Do
End If
Loop Until Licznik_fal >= Dlugosc

Gosub Fal_led
T_fal_2 = 0
T_fal_1 = 0
T_zwa = 1

Do
Incr Licznik_fal
Waitms 5

If Licznik_fal > 999 Then
Exit Do
End If
Loop Until Licznik_fal = 500
T_zwa = 0

Return

```

```

Podprogram Fall_led
podprogram neguje stan diody LED co 100 półokresów
Fall_led:
Incr Licznik_fal_led

If U_aku < 490 Then
Buz = 1
Led = 1
Else
If Licznik_fal_led = 100 Then
Buz = Not Buz
Led = Not Led
Licznik_fal_led = 0
End If
End If
Return
    
```

```

Podprogram Przeciążenie
podprogram sprawdza czy falownik nie został
przeciążony i zapisu liczbę przeciążeń
Przeciążenie:
    
```

```

If Nap_fal < 390 Then
Incr Licznik_przeciążenie
Else
Licznik_przeciążenie = 0
End If
    
```

```

If Licznik_przeciążenie > 10 Then
    
```

```

T_fal_1 = 0
T_fal_2 = 0
    
```

```

Readeprom Przeciążenie, 10
    
```

```

Przeciążenie = Przeciążenie + 1
    
```

```

Writeeprom Przeciążenie, 10
    
```

```

Do
    
```

```

T_fal_1 = 0
    
```

```

T_fal_2 = 0
    
```

```

Pkt = 0
    
```

```

Obc = 0
    
```

```

Aku = 1
    
```

```

Waitms 100
    
```

```

Buz = Not Buz
    
```

```

Led = Not Led
    
```

```

Loop
    
```

```

End If
    
```

```

Return
    
```

```

Podprogram Pomiar_sie
    
```

```
podprogram dokonuje 20 pomiarów napięcia sieci
    
```

```
Pomiar_sie:
    
```

```
Licznik_pomiarowy = 0
    
```

```
Nap_sie = 0
    
```

```
For Licznik_pomiarowy = 1 To 20
    
```

```
U_sie = Getadcl(0)
    
```

```
Nap_sie = Nap_sie + U_sie
    
```

```
Next Licznik_pomiarowy
    
```

```
Nap_sie = Nap_sie / 20
    
```

```
Return
    
```

```
Podprogram Pomiar_fal
    
```

```
podprogram dokonuje 10 pomiarów falownika i
    
```

```
uśrednia je
    
```

```
Pomiar_fal:
    
```

```
Licznik_pomiarowy = 0
    
```

```
Nap_fal = 0
    
```

```
For Licznik_pomiarowy = 1 To 10
    
```

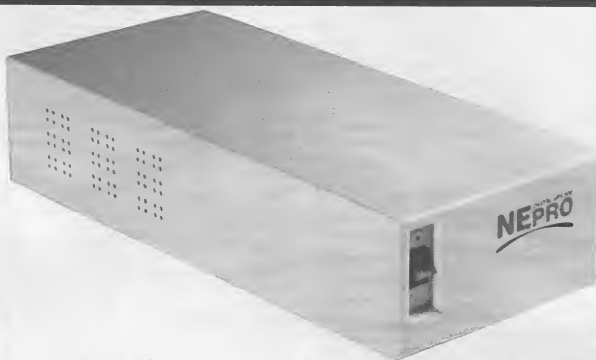
```
U_fal = Getadcl(1)
    
```

```
Nap_fal = Nap_fal + U_fal
    
```

```
Next Licznik_pomiarowy
    
```

```
Nap_fal = Nap_fal / 10
    
```

```
Return
    
```



przełączanie stanów odbywa się napięciem nie 4V a 5,5V czyli z zapasem co najmniej 1,5V. W uproszczeniu można powiedzieć że 4071 pracuje jako konwerter stanów logicznych.

Gdy na tranzystory T4,T6,T8 podawany jest stan wysoki, wówczas tranzystory zostają otwarte i prąd z akumulatora płynie w pierwszym uzwojeniu transformatora TR2. Stan wysoki na tranzystorach T4,T6,T8 może trwać od 2 do 7ms i uzależniony jest od obciążenia jakie podłączone jest do gniazd G1,G2 i stanu naładowania akumulatora. Następnie stan zmienia się na niski i trwa tak długo, aby łączny czas stanu wysokiego i niskiego wynosił 10ms. Gdy upływie 10ms stan wysoki jest podawany na tranzystory T5,T7,T9. Czas stanu wysokiego, a później niskiego jest dokładnie taki sam, jak poprzednio. Proces ten powtarzany jest do momentu powrotu napięcia sieci lub rozładowania akumulatora. Oczywiście rozładowanie akumulatora nie może być zupełne, ponieważ by go zniszczyło. Gdy napięcie na akumulatorze osiągnie wartość 10,5V wówczas proces zostaje zatrzymany i UPS przestaje pracować. Przed całkowitym wyłączeniem UPS'a włącza się stały sygnał z buзера. Jest to sygnał, że za chwilę nastąpi jego wyłączenie. Przy pracy baterijnej buzer piszczy przerywanym sygnałem, a dioda LED D5 miga. Wyżej napisałem, że szerokość impulsów uzależniona jest od obciążenia lub napięcia na akumulatorze. Do kontroli szerokości impulsów służy dodatkowe uzwojenie na transformatorze Tr2. Gdy napięcie na tym uzwojeniu spadnie, wówczas następuje wydłużenie impulsów. Gdy napięcie wzrośnie, to następuje skrócenie impulsów. Pomiar napięcia dokonywany jest przez przetwornik mikroprocesora ADC1 i na podstawie otrzymanej informacji mikroprocesor podejmuje decyzję o szerokości impulsów.

Na zakończenie pozostało jeszcze wyjaśnienie roli tranzystora T12 i T1. Tranzystor T2 ma za zadanie zwierać uzwojenie dodatkowe do masy, gdy na tranzystorach T4-T9 jest stan niski. Jest to niezbędne do prawidłowej pracy UPS'a przy zasilaniu urządzeń o obciążeniu pojemnościowo-indukcyjnym, takim jak komputer. Gdyby tego tranzystora nie było, zasilanie komputerów byłoby praktycznie niemożliwe. UPS nadawałby się tylko do zasilania urządzeń o obciążeniu rezystancyjnym, takich jak żarówki i grzałki.

Zadaniem tranzystora T1 jest stworzenie sztucznego obciążenia przy zaniku napięcia zasilania. Obciążenie to jest takie, jakie daje przełącznik PK1. Układ potrzeby jest do kontroli napięcia zasilania przy wyłączonym przełączniku PK1.

Zadaniem tranzystora T1 jest stworzenie sztucznego obciążenia przy zaniku napięcia zasilania. Obciążenie to jest takie, jakie daje przełącznik PK1. Układ potrzeby jest do kontroli napięcia zasilania przy wyłączonym przełączniku PK1.

## Montaż i uruchomienie

Montaż układu jest prosty. Należy go jednak przeprowadzić w sposób przemysłowy i najlepiej z poniższym opisem. Rozmieszczenie elementów zostało przedstawione na rys. 3. Przed montażem elementów należy bardzo dokład-



nie sprawdzić płytkę drukowaną, czy nie ma na niej przerw lub zwarc. Montaż rozpoczynamy od przylutowania wszystkich elementów SMD. Kolejność lutowania jest bez znaczenia. Następnie wlotowujemy pozostałe elementy, oprócz tranzystorów T4-T9 i U3. Do tych elementów musimy przykręcić odpowiednie radiatory. W modelowym układzie zastosowano trzy radiatory z blachy aluminiowej 1,5mm i wymiarach 50x50mm. Po przykręceniu radiatorów wlotowujemy U3. Tranzystory T4-T9 na razie odkładamy na bok.

Po wlotowaniu elementów należy dokładnie sprawdzić, czy wszystkie elementy są poprawnie wlotowane. Najlepiej tego dokonać przy pomocy szkła powiększającego. Gdy stwierdzimy, że wszystko jest poprawnie wlotowane i nie ma zwarc między punktami lutowniczymi a ścieżkami, możemy przystąpić do przylutowania transfor-

matora Tr2. Następnie podłączamy źródło zasilania w postaci akumulatora i włączamy W1. UPS włączy sygnał z buzera, następnie na ułamek sekundy przekaźnik Pk1. Wszystko to powinno trwać około 2 sek. Następnie UPS będzie próbował przejść na pracę awaryjną. Oczywiście z powodu braku tranzystorów T4-T9 na uzwojeniu 220V Tr2 nie będzie żadnego napięcia. Dla pewności można oscyloskopem sprawdzić, czy na wyprowadzeniu 10 i 11 U2 występują impulsy prostokątne. Gdy buzer i przekaźnik nie zadziała, oznacza to że podczas montażu popełniliśmy błąd i musimy go zlokalizować.

Wylączamy W1, odłączamy napięcie zasilania i wlotowujemy tranzystory T4-T9. Następnie ustawiamy PR1 i PR2 w środkowym położeniu. Powtórnie podłączamy zasilanie i włączamy W1. UPS wykona wyżej opisaną sekwencję star-

tową, po której zacznie pracować transformator. Podczas pracy transformator będzie dość charakterystycznie buczał. Radiatory tranzystorów T4 i T9 powinny być zimne. Przy pomocy PR1 ustawiamy napięcie na transformatorze Tr2. Powinno ono wynosić około 220V. Pomiar napięcia należy wykonać miernikiem z funkcją RMS. Jeżeli nie posiadamy takiego miernika, pomiar możemy wykonać zwykłym miernikiem, ale napięcie należy ustawić na około 174V. Po ustawieniu napięcia nasz UPS jest prawie gotowy do pracy. Pozostało jeszcze ustawienie dolnego progu przełączenia UPS' na pracę awaryjną. Aby tego dokonać, niezbędny jest autotransformator. Przy jego pomocy ustawiamy napięcie 176V, a następnie powoli kręcimy PR2 dopóki UPS nie przejdzie na pracę baterijną. Po tej regulacji UPS jest gotów do pracy.

### Spis elementów

#### Rezystory:

R1 - 4k7(SMD)  
R2 - 10k(SMD)  
R3 - 620 1/4W  
R4 - 10k(SMD)  
R5 - 5k1(SMD)  
R6 - 240(SMD)  
R7 - 240(SMD)  
R8 - 10k(SMD)  
R9 - 10k(SMD)  
R10 - 2k4(SMD)  
R11 - 10k(SMD)  
R12 - 5k1(SMD)  
R13 - 10k(SMD)  
R14 - 240(SMD)  
R15 - 240(SMD)  
R16 - 56k(SMD)  
R17 - 150k(SMD)  
R18 - 1k2(SMD)  
R19 - 5k1(SMD)  
R20 - 5k1(SMD)  
R21 - 10k(SMD)  
R22 - 100/1W

#### Kondensatory:

C1 - 4,7μF  
C2 - 100nF(SMD)  
C3 - 100nF(SMD)  
C4 - 470μF  
C5 - 100nF(SMD)

C6 - 22pF(SMD)  
C7 - 22pF(SMD)  
C8 - 100nF(SMD)  
C10 - 100nF(SMD)  
C11 - 100nF(SMD)  
C12 - 0,1μF/275V  
C13 - 2200pF/250V  
C14 - 2200pF/250V  
C15 - 100nF/400V  
C16 - 100nF(SMD)  
C17 - 100nF(SMD)

#### Półprzewodniki:

D1 - 1N4148(SMD)  
D2 - 1N4148(SMD)  
D3 - 1N4148(SMD)  
D4 - 1N4148(SMD)  
D5 - LED R 3mm  
D6 - 1N4148(SMD)  
D7 - 1N4148(SMD)  
D8 - 1N4148(SMD)  
D9 - 1N4148(SMD)  
D10 - 1N5402 lub odp  
D11 - 1N5402 lub odp  
D12 - 1N5402 lub odp  
D13 - 1N5402 lub odp  
D14 - 1N5402 lub odp  
DZ1 - BZX 55C5V6(SMD)  
DZ2 - BZX 55C5V6(SMD)  
DZ3 - BZX55C10(SMD)  
T1 - BC847(SMD)  
T2 - BC847(SMD)

T3 - BC847(SMD)  
T4 - IRFZ44  
T5 - IRFZ44  
T6 - IRFZ44  
T7 - IRFZ44  
T8 - IRFZ44  
T9 - IRFZ44  
T12 - IRFZ44

#### Układy scalone:

U1 - AT90S4433  
U2 - 4071(SMD)  
U3 - LM317  
U4 - 7806

#### Inne:

PR1 - 10k  
PR2 - 2k2  
Pk1 - JQX68  
Tr1 - TS2/15  
Tr2 - C-RKT 250/230/0-7,5-15/20  
V1 - V14N391  
Buz1 - buzer  
Akumulator - EP7/12A  
Q1 - 8MHz  
L1 - 25μH  
L2 - 25μH  
Podstawka - DIL28W  
Gniazdo bezpiecznika  
Gniazdo - IEC  
Gniazdo - IEC  
Przełącznik

# AutoKlima



**Zestaw 185-k**

*Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy zakupie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auto. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera.*

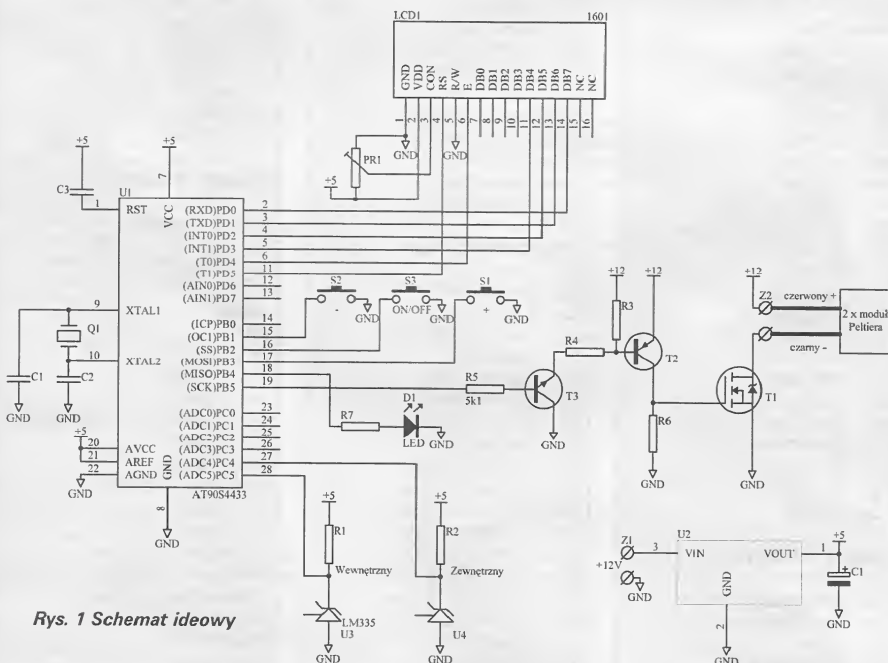
Pomysł zrobienia elektronicznej klimatyzacji do samochodów osobowych nasaunął mi się, jak pierwszy raz usłyszałem o modułach Peltiera czyli w 1994 roku. Niestety w tamtym okresie moduły te kosztowały tak dużo, że mało kto mógł sobie na nie pozwolić. Na domiar złego kupienie ich

w Polsce graniczyło z cudem. Obecnie moduły Peltiera zyskały dużą popularność, dzięki zastosowaniu ich jako układu chłodzenia procesora w komputerach klasy PC. Jak zyskały popularność to i cena znacznie spadła. W chwili obecnej jeden moduł można kupić już za 50zł. Co prawda do na-

szego układu potrzeba przynajmniej dwóch, ale i tak nie jest to zbyt duży wydatek. Piszę przynajmniej dwóch, bo czym większy samochód, tym większa powierzchnia do schłodzenia. Skoro większa powierzchnia, to wydajność układu chłodzącego musi być też większa. Dwa moduły w zupełności wystarczają do średniej wielkości samochodu. Oczywiście jak ktoś zechce zastosować ich więcej, nie ma ku temu żadnych przeciwwskazań natury technicznej, aż do 10 sztuk.

## Budowa i działanie

Jak widzimy na rys.1 schemat nie należy do zbyt skomplikowanych. Głównym układem, jaki od razu rzuca się w oczy jest 90S4433. Jest to jeden z dużej serii układów AVR, jakie proponuje firma ATMEL. Układ charakteryzuje się trzema portami PC,PB,PD, z czego każdy pin portu PC może pracować jako 10 bitowy przetwornik A/C. Właśnie te przetworniki zadecydowały o wyborze układu do budowy AUTO-KLIMY. Oprócz wspomnianego procesora do budowy zostały wykorzystane dwa czujniki temperatury U3,U4 LM335, stabilizator napięcia U2 LM78L05, wyświetlacz LCD 16\*1, trzy tranzystory i kilka elementów



**Rys. 1 Schemat ideowy**

biernych RC.

Działanie układu jest tak samo proste, jak jego budowa. Po włączeniu zasilania +12V następuje reset procesora. Za tą czynność odpowiedzialny jest kondensator C3. W tym miejscu należy się małe wyjaśnienie tym wszystkim, którzy do tej pory nie zetknęli się rodziną układów AVR. Zazwyczaj do resetu używa się kondensatora o znaczenie większej pojemności, rzędu kilku  $\mu F$  najczęściej połączonego z rezystorem. Dotyczy to szczególnie dużej i popularnej rodziny mikroprocesorów 51. Natomiast projektanci mikroprocesorów AVR doszli do wniosku, że wstawianie dużego kondensatora do resetu jest marnotrawstwem miejsca, pieniędzy i czasu, jaki potrzebny jest do startu systemu opartego na AVR. Właśnie dlatego C3 może mieć pojemność od 47nF do 100nF. Po resetie 90S4433 przechodzi do wykonywania zawartego w nim programu. Oczywiście program jest napisany w BASCOM'ie. Piszę oczywiście, ponieważ uważam że jest to jeden z lepszych kompilatorów, na jakich do tej pory pracowałem, włączając w to kompilatory C i Asemblera. Pierwszym zadaniem programu jest sprawdzenie, czy został wciśnięty mikroprzełącznik S3. Gdy program stwierdzi że tak, następuje skok do procedury kalibracji czujników temperatury U3 i U4. Po skończonej kalibracji należy wyłączyć zasilanie i powtórnie je włączyć. Procesor zacznie od początku wykonywać zawarty w nim program. Gdy program nie stwierdzi wciśnięcia S3., przejdzie do głównej procedury. Działanie jej możemy podzielić na kilka etapów:

- kontrola zawartości wewnętrznej pamięci EEPROM
- sterowanie diodą LED
- kontrolę mikroprzełączników S1-S3
- kontrolę czujników temperatury U3,U4
- sterowanie modułów Peltiera
- sterowanie wyświetlaczem LCD

## Uruchomienie i kalibracja

Po włączeniu zasilania na wyświetlaczu pojawi się napis powitalny "Nowy Elektronik". Po upływie 1 sekundy napis zniknie i zostanie wyświetlony pomiar temperatury z czujników U3 i U4 odpowiednio T1 i T2. Teraz musimy zaczekać około 15min celem stabilizacji termicznej całego układu. Jeżeli tego nie zrobimy, to jest prawie pewne, że każdy z czujników będzie wskazywał inną temperaturę, mimo umieszczenia ich w tym samym miejscu. Po upływie 15 min zapamiętujemy wartości, jakie wskazuje wyświetlacz i przechodzimy do kal-

```

'Nowy Elektronik
Zbigniew Hoffman
Bascosm AVR ver 1.11.62
AutoRams 1.0
90S4433 - 8MHz

Sregfile = '433def.DAT'
Scrystal = 8000000
Config Lcdpin = Pin, Db4 = PortD.3, Db5 = PortD.2,
Db6 = PortD.1, Db7 = PortD.0, E = PortD.4, Rs =
PortD.5
Config Led = 16 * 1a
Config Servo = 1, Servo1 = PortB.5, Reload = 100
Config Afc = Single, Prescaler = 128
Start Afc

DefDclchar 0, 4, 4, 6, 12, 4, 4, 4, 4, 0

Dim Flaga_pwm As Bit, Flaga_u3u4 As Bit
Dim On_off As Byte, Pwm As Byte, Pwm1 As Byte
Dim U3 As Integer, U4 As Integer, Korekta_u3 As
Integer, Korekta_u4 As Integer
Dim Licznik As Long, Licznik2 As Long

'KONFIGURACJA WEJSIA
Config Pinb.1 = Input
Portb.1 = 1
Config Pinb.2 = Input
Portb.2 = 1
Config Pinb.3 = Input
Portb.3 = 1

'KONFIGURACJA WYJSCIA
Config Pinb.4 = Output
Config Pinb.5 = Output

'PRZYPISANIE NAZW DO PORTOW
S2 Alias Pinb.1
S3 Alias Pinb.2
S1 Alias Pinb.3
Led Alias Portb.4

USTAWIENIA POZATKOWE PORTOW
Pwm = 0
Pwm1 = 0

USTAWIENIA POZATKOWE ZMIENNYCH
On_off = 0
Pwm = 1
Flaga_pwm = 1
Licznik = 0
Licznik2 = 100000

If S3 = 0 Then
Gosub Kalibracja
End If

Cursor Off
Cls
Lcd 'Nowy Elektronik'
Wait 1
Cls

Readeeprom On_off, 1
Readeeprom Pwm, 2
If On_off > 1 Then
On_off = 0
Pwm = 0
Writeeeprom On_off, 1
Writeeeprom Pwm, 2
End If

If On_off = 1 Then
Led = 1
End If

If On_off = 0 Then
Led = 0
End If

Enable Interrupts

Do
If S3 = 0 And On_off = 1 Then
Bitwait S3, Set
Waits 100
Led = 0
On_off = 0
Licznik = 200000
Writeeeprom On_off, 1
Servo(1) = 0
End If

If S3 = 0 And On_off = 0 Then
Bitwait S3, Set
Waits 100
Led = 1
On_off = 1
Writeeeprom On_off, 1
Readeeprom Pwm, 2
End If

If On_off = 1 Then
If S1 = 0 Then
Incr Pwm 100
If Pwm > 100 Then
Pwm = 100
End If
Flaga_pwm = 0
Licznik = 0
End If

If S2 = 0 Then
Decr Pwm
Waits 100
If Pwm = 255 Then

```

```

Pwm = 0
End If
Flaga_pwm = 0
Licznik = 0
End If

Pwm1 = Pwm * 2
Pwm1 = Pwm1 + 55
Servo(1) = Pwm1
End If

If Flaga_pwm = 0 Then
Cls
Lcd 'Ch': Chr(0), 'odzenie': Pwm; '%'
End If
Incr Licznik
If Licznik > 200000 Then
Flaga_pwm = 1
Writeeeprom Pwm, 2
Licznik2 = 100000
Cls
End If
End If

If Flaga_pwm = 1 Then
Incr Licznik2
If Licznik2 >= 100000 Then
Gosub Czujniki
Locate 1, 1
Lcd 'T1='; U3; 'C'
Locate 2, 1
Lcd 'T2='; U4; 'C'
Licznik2 = 0
End If
End If
Loop

'Podprogram CZUJNIKI
Czujniki:
Readeeprom Korekta_u3, 30
Readeeprom Korekta_u4, 40
U3 = Getadct(5)
U3 = U3 / 2
U3 = U3 - 280
U3 = U3 + Korekta_u3
U4 = Getadct(4)
U4 = U4 / 2
U4 = U4 - 280
U4 = U4 + Korekta_u4
Return

'Podprogram KALIBRACJA
Kalibracja:
Readeeprom Korekta_u3, 30
Readeeprom Korekta_u4, 40
Cursor Off
Cls
Lcd 'Kalibracja T1,T2'
Wait 2
Do
Cls
Lcd 'T1='; Korekta_u3; 'C'
Do
If S1 = 0 Then
Incr Korekta_u3
If Korekta_u3 > 100 Then
Korekta_u3 = 100
End If
Cls
Lcd 'T1='; Korekta_u3; 'C'
Waits 200
End If

If S2 = 0 Then
Decr Korekta_u3
If Korekta_u3 < -100 Then
Korekta_u3 = -100
End If
Cls
Lcd 'T1='; Korekta_u3; 'C'
Waits 200
End If

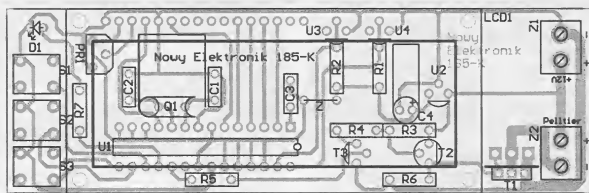
Loop Until S3 = 0
Bitwait S3, Set
Waits 200
Writeeeprom Korekta_u3, 30
Cls
Lcd 'T2='; Korekta_u4; 'C'
Do
If S1 = 0 Then
Incr Korekta_u4
If Korekta_u4 > 100 Then
Korekta_u4 = 100
End If
Cls
Lcd 'T2='; Korekta_u4; 'C'
Waits 200
End If

If S2 = 0 Then
Decr Korekta_u4
If Korekta_u4 < -100 Then
Korekta_u4 = -100
End If
Cls
Lcd 'T2='; Korekta_u4; 'C'
Waits 200
End If

Loop Until S3 = 0
Bitwait S3, Set
Waits 200
Writeeeprom Korekta_u4, 40
Loop
Return

```





**Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)**

bracji układu. Włączamy zasilanie, przytrzymujemy S3 i powtórnie włączamy zasilanie. Na wyświetlaczu pojawi się napis "Kalibracja T1,T2". Po około 2 sekundach napis zmieni się na "T1=" wtedy możemy przystąpić do kalibracji.

Ze zwykłego pokojowego termometru umieszczonego obok czujników odczytujemy wartość temperatury. Następnie za pomocą przycisków S1 i S2 ustawiamy taką wartość, aby po dodaniu jej do zapamiętanej odczytu suma zgadzała się ze wskazaniami termometru pokojowego. Jeżeli tak jest, wciskamy S3. Ustawiona wartość zostanie zapisana w wewnętrznej pamięci EEPROM pod adresem 30H. Natomiast program przejdzie do kalibracji czujnika T2. Teraz musimy powtórzyć całą kalibrację dla czujnika T2. Gdy to zrobimy, ponownie wciskamy S3, a wartość zostanie zapisana pod adresem 40H. Wylączamy zasilanie i ponownie włączamy. Wyświetlacz powinien wskazywać temperaturę zgodną z termometrem pokojowym. Jeżeli tak nie jest, oznacza to, że popełniliśmy błąd i musimy ponownie przeprowadzić kalibrację. Dokładność pomiaru temperatury nie jest zbyt duża, bo wynosi +/-1C. Jednak jest w zupełności wystarczająca do naszych celów.

Proces kalibracji mamy już za sobą. Teraz możemy sprawdzić działanie modułu Peltiera. Do złącza Z2 podłączamy moduł Peltiera, włączamy zasilanie +12V. Dioda LED powinna być wyłączona. Wciskamy mikroprzełącznik S3. Dioda LED powinna się zaświecić i równocześnie zacznie pracować moduł Peltiera. Mikroprzełącznikami S1 i S2 ustawiamy w procentach chłodzenie, czyli

z jaką mocą ma pracować moduł Peltiera. Tu należy się małe wyjaśnienie. Gdy na wyświetlaczu ustawimy 0%, nie oznacza to, że moduł został wyłączony. Całkowite wyłączenie modułu nastąpi po wciśnięciu i puszczaniu S3. Stan włączenia/wyłączenia sygnalizowany jest diodą LED.

## Montaż

Montaż płytki drukowanej należy wykonać zgodnie z rys.2. Rozpoczynamy od wlutowania mostków i elementów biernych RC, a następnie wlutowujemy podstawki i złącza. Ostatnim etapem jest wlutowanie czujników temperatury i włożenie procesora.

Czujniki należy przylutować do przewodów. Długość przewodów zależy od miejsca zamontowania czujników. Proponuję jeden z czujników umieścić pod przednim siedzeniem, a drugi założyć cienką warstwą silikonu i umieścić na zewnątrz samochodu. Rozwiązanie takie pozwoli nam odczytać temperaturę panującą w środku pojazdu i na zewnątrz.

### Budowa układu chłodzenia

Proponowany projekt budowy układu chłodzenia dla dwóch modułów został przedstawiony na rys.3. Jak widać przy budowie części mechanicznej musimy włożyć znacznie więcej pracy, niż przy układach elektronicznych. Praca ta jednak na pewno przyniesie nam dużo satysfakcji i samozadowolenia. Nie będę opisywał budowy całej części mechanicznej, ponieważ w każdym samochodzie będzie wymagana trochę inna konstrukcja. Najważniejsze jest, aby

przy budowie części mechanicznej pamiętać o dwóch radiatorach. Jeden do odprowadzenia nadmiaru ciepła z modułów, a drugi do chłodzenia wdmuchiwanego powietrza z wnętrza kabiny samochodu. Radiator do odprowadzenia ciepła powinien być na tyle duży, aby jego temperatura nie przekraczała 30-40°C. W modelowym układzie dla dwóch modułów Peltiera zastosowano radiator żeberkowy o wymiarach 30x30cm. Natomiast radiator chłodzący musi być wykonany z cienkich powycinanych blaszek (aby wdmuchiwane ciepłe powietrze stykało się z jak największą powierzchnią chłodzącą). Najlepiej zastosować radiatory, które są używane do chłodzenia procesorów w komputerach PC.

## Spis elementów

### Rezystory:

- R1 - 4k7  
R2 - 4k7  
R3 - 100k  
R4 - 1k  
R5 - 5k1  
R6 - 10k  
R7 - 220

**Kondensatory:**

- C1 - 33pF  
C2 - 33pF  
C3 - 100nF  
C4 - 100μF/16V

## Półprzewodniki:

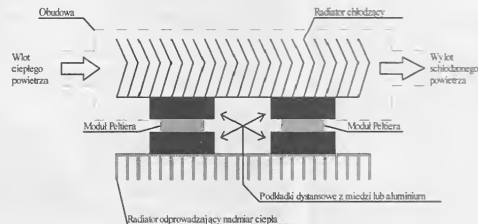
- D1 - LED  
LCD1 - 1601  
T1 - IRFZ44N  
T2 - BC557  
T3 - BC547

**Układy scalone:**

- U1 - AT90S4433  
U2 - 78L05  
U3 - LM335  
U4 - LM335

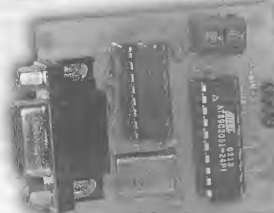
**Inne:**

- Q1 - 8MHz  
PR1 - 2k2  
Z1 - ARK2  
Z2 - ARK2  
Z3 - PLS16  
Z4 - PB16  
S1 - mikroprzełącznik  
S2 - mikroprzełącznik  
S3 - mikroprzełącznik  
DIL28W – podstawa  
Moduł Peltiera  
Moduł Peltiera



**Rys. 3**  
**Konstrukcja**  
**mechanicz-**  
**na**

# Uniwersalny tester I2C



**Zestaw 331-k**

*Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.*

Interfejs I2C został opracowany i wdrożony do produkcji przez firmę Philips. Jest to interfejs oparty na dwóch liniach przesyłowych plus masa. Rozwiązanie takie oszczędza cenne porty w mikrokontrolerach. Jak to zwykle bywa nie ma nic za darmo. Również i w tym przypadku mała liczba linii komunikacyjnych okupiona jest ograniczoną prędkością przesyłania, wynoszącą w standardzie 400kHz. Zważając na nie- zbyt dużą liczbę przesyłanych da-

nych jest to w zupełności zadaw- lająca prędkość. Tylko w niektórych przypadkach np. podczas zbierania danych może okazać się to niewy- starczające.

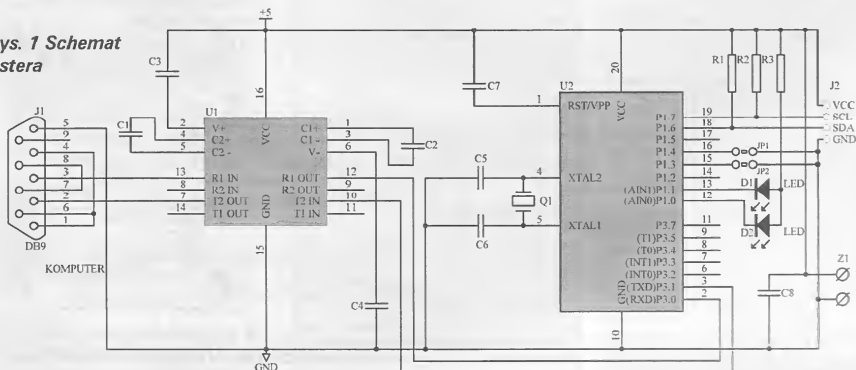
Drugą ważną zaletą jest możliwość podłączenia do 127 układów, do dwóch portów mikrokontrolera. Można tego dokonać, ponieważ każdy z układów wyposażonych i I2C ma swój niepowtarzalny adres – przynajmniej teoretycznie. Stosując nowe układy z adresowaniem 10-bitowym możemy mieć adresy

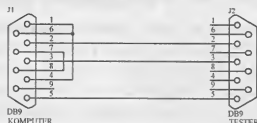
od 0 do 1023. Wydaje się, że jest to nadmiar, ale jak to jest w przysłowiu "od przybytku głowa nie boli". Nie będę opisywał całego protokołu ko- munikacyjnego w I2C, ponieważ dane te można znaleźć w specyfi- kacji producenta konkretnego ukła- du lub w internecie.

## Budowa i działanie

Jak widać na rys.1 schemat jest prosty i zawiera tylko garść ele- mentów. Głównym układem jest mi- krokontroler 89C2051. To właśnie on, a w zasadzie zawarte w nim oprogramowanie steruje całym tes- terem. U1 ma za zadanie dopaso- wanie sygnałów ze złącza RS232 komputera do sygnałów TTL, jakich wymaga mikrokontroler 89C2051. Działanie układu jest również proste, podobnie jak i schemat. Po podłą- czeniu testera do komputera nale- ży uruchomić dowolny terminal. Podłączyć tester do badanego ukła- du i wpisać słowa sterujące zgod- nie z danymi katalogowymi testowa- nego układu scalonego. Terminal wszystkie informacje wyśle poprzez interfejs RS232 do testera. Tester przerobi je na informacje zrozumia- łe dla badanego układu i je również prześle. Przesyłanie odbywa się w jednym lub dwóch kierunkach. Je- żeli chcemy zapisać informację do badanego układu, wówczas trans- misja jest tylko jednostronna. Ozna- cza to, że informacja wychodzi z komputera i trafia do układu. Ale je- żeli chcemy coś odczytać z bada- nego układu, wówczas transmisja jest dwukierunkowa. Na początek

**Rys. 1 Schemat testera**





## Rys. 2 Schemat kabla łączącego komputer PC z testerem

musimy wysłać informacje, a następnie otrzymać odpowiedź od badanego układu i przesłać ją do terminala. W tym miejscu należy wyraźnie zaznaczyć, że nie wszystkie układy wyposażone w interfejs I2C pozwalają na odczyt danych. Przykładem niech będzie TDA7318. Układ ten ma możliwość tylko zapisu danych. Odwrotnie sprawa wygląda np. w pamięci 24C04. Tu jest możliwość zarówno odczytu jak i zapisu. Jak przetestować dowolną komórkę pamięci 24C04, zostanie opisane nieco dalej.

Pozostało opisać JP1, JP2 i diody D1 i D2. Zamknięcie JP1 włącza sprzętowe echo. Zamknięcie JP2 powoduje wysyłanie komunikatów przez tester do terminala. Dioda D1 sygnalizuje odczyt, a dioda D2 zapis informacji do badanego układu.

## Montaż i uruchomienie

Montaż rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Następnie wlotujemy zwoje i pozostałe elementy niskoprofilowe. Kolejny etap do podstawka pod 89C2051 i złącza. Na zakończenie montażu wlotujemy diody LED i układ U1. Wszystko dokładnie sprawdzamy. Wkładamy 89C2051 i układ jest gotów do pracy. Na zakończenie wykonujemy lub kupujemy kabelek łączący komputer z testerem.

## Obsługa

Obsługę testera przedstawiamy na przykładzie zapisu i odczytu jednej komórki pamięci 24C04. Po uruchomieniu terminala np. dołączonego na dyskiecie ustawiamy transmisję na 8N1, czyli 8-bitów danych brak kontroli parzystości 1-bit stop. Prędkość komunikacji 1200 bps. Aby zapisać lub odczytać wartość konkretnej komórki musimy wykonać serię rozkazów.

## Zapis wartości 33 do komórki 12

- Wciskamy 1 - komputer odpowiada komunikatem START i wysyła bit startu do 24C04

- Wciskamy 3 - komputer odpowiada WRITE i oczekuje na wprowadzenie sygnatury. W przypadku 24C04 jest to 174 dec. Po wprowadzeniu sygnatury komputer wysyła ją do 24C04.
- Wciskamy 3 - komputer odpowiada WRITE i oczekuje na wprowadzenie adresu komórki, w której chcemy zapisać daną. Po wprowadzeniu danej komputer wysyła ją do 24C04
- Wciskamy 3 - komputer odpowiada WRITE i oczekuje na wprowadzenie danej, którą chcemy zapisać pod adresem 12. Po wprowadzeniu danej (33) komputer wysyła ją do pamięci.
- Wciskamy 2 - komputer odpowiada STOP.

## Odczyt z komórki 12

- Wciskamy 1 - komputer odpowiada komunikatem START i wysyła bit startu do 24C04
- Wciskamy 3 - komputer odpowiada WRITE i oczekuje na wprowadzenie sygnatury. W przypadku 24C04 jest to 174 dec. Po wprowadzeniu sygnatury komputer wysyła ją do 24C04.
- Wciskamy 3 - komputer odpowiada WRITE i oczekuje na wprowadzenie adresu komórki, w której chcemy zapisać daną. Po wprowadzeniu danej komputer wysyła ją do 24C04
- Wciskamy 1 - komputer odpowiada komunikatem START i wysyła bit startu do 24C04
- Wciskamy 3 - komputer odpowiada WRITE i oczekuje na wprowadzenie sygnatury. W

```

$regfile = "89C2051.DAT"
$crystal = 11059200
$baud = 1200

Config Scl = P1.7
Config Sda = P1.6

Jp1 Alias P1.4
Jp2 Alias P1.3

Led1 Alias P1.1
Led2 Alias P1.0

Dim A1 As Bit
Dim A2 As Bit

Dim Value As Word
Dim Data_ As Byte

#####
***POCZATEK PROGRAMU***
#####
Wait 1

If Jp1 = 0 Then
  A1 = 1
Else
  A1 = 0
End If

If Jp2 = 0 Then
  A2 = 1
Else
  A2 = 0
End If

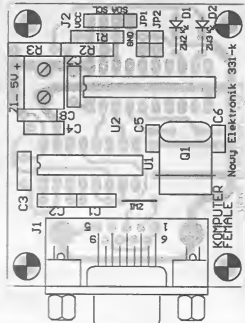
Led1 = 1
Led2 = 1
Value = 0
#####

```

```

#####POCZATEK PETLI GLOWNEJ#####
Do
  If A1 = 0 Then Input Value Noecho
  If A1 = 1 Then Input Value
  Select Case Value
    Case 1
      If A2 = 1 Then Print "START"
      I2cstart
    Case 2 :
      If A2 = 1 Then Print "STOP"
      I2cstop
    Case 3 :
      If A2 = 1 Then Print "WRITE"
      Led1 = 0
      Led2 = 1
      If A1 = 0 Then Input Value Noecho
      If A1 = 1 Then Input Value
      I2cwrite Value
    Case 4 :
      If A2 = 1 Then Print "READ"
      Led2 = 0
      Led1 = 1
      If A1 = 0 Then Input Value Noecho
      If A1 = 1 Then Input Value
      I2cbyte Data_ , Value
      Print Data_
    Case 5 :
      If A2 = 1 Then Print "DELAY"
      If A1 = 0 Then Input Value Noecho
      If A1 = 1 Then Input Value
      Waitms Value
      End Select
  Loop
#####
*** KONIEC PETLI GLOWNEJ ***
#####
End

```



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



przypadku 24C04 jest to 175 dec. Po wprowadzeniu sygnału komputer wysyła ją do 24C04.

- Wciskamy 4 - komputer odpowiada READ i oczekuje na wprowadzenie informacji o sposobie odczytu danych. Wartość 8 umożliwia odczyt danych sekwencyjnie ACK. Wartość 9 gdy chcemy odczytać ostatni bajt NACK. W przypadku odczytu jednego bajtu wpisujemy 9. Po wpisaniu tej wartości komputer wypisuje zawartość odczytanej komórki.

- Wciskamy 2 - komputer odpowiada STOP.

Istnieje jeszcze jedna komenda DELAY. Uzyskujemy ją poprzez wciśnięcie klawisza 5. Komputer odpowiada DELAY i czeka na wprowadzenie wartości od 0 do 255. Komenda DELAY wprowadza opóźnienie w ms.

#### Spis elementów

##### Rezystory:

R1 - 4k7  
R2 - 4k7  
R3 - 330

##### Kondensatory:

C1 - 100nF  
C2 - 100nF  
C3 - 100nF  
C4 - 100nF  
C5 - 33pF  
C6 - 33pF  
C7 - 680nF  
C8 - 680nF

##### Półprzewodniki:

D1 - LED G  
D2 - LED R

##### Układy scalone:

U1 - MAX232  
U2 - 89C2051

##### Inne:

Q1 - 11,059MHz  
JP1 - PLS2+MJ6B  
JP2 - PLS2+MJ6B  
DIL20 - podstawka  
Z1 - ARK2  
J1 - DRB-9P  
J2 - PLS5  
Płyta - 331-K

# Miernik częstotliwości do generatorów funkcji

**Zestaw 333-k**



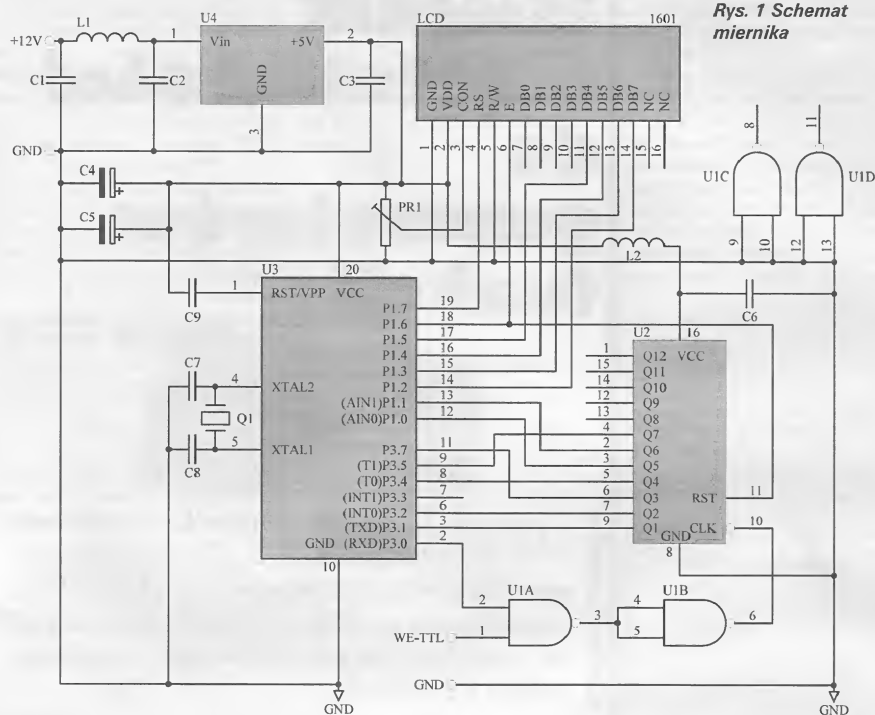
*Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.*

Inspiracją do budowy prostego miernika częstotliwości z przeznaczeniem go do pomiaru częstotliwości w generatorze warsztatowym była jak zwykle potrzeba. Podczas testowania układów elektronicznych z użyciem generatora nieodzowny jest odczyt nastawionej częstotliwości. Istnieje zawsze możliwość podłączenia zewnętrznego częstotściomierza, ale gdy potrzebny jest jednocześnie odczyt częstotliwości zadanej na wejściu i otrzymanej na wyjściu badanego układu, robi się drobny problem. Co prawda możemy częstotściomierz przełączać na wejście lub wyjście, ale jest to niewygodne i uciążliwe. Poza tym nie możemy skupić się na badanym układzie. Aby życie stało się prostsze, proponuję wyposażać posiadany generator funkcji w dobrej klasy miernik częstotliwości, jakim jest opisany poniżej układ.

#### Budowa i zasada działania

Miernik częstotliwości został zaprojektowany i wykonany z użyciem popularnego mikrokontrolera 89C2051. Aby zwiększyć zakres pomiarowy do 50MHz zostały dodane dwa układy scalone U1 i U2. Bez tych układów maksymalna częstotliwość pomiaru wynosi zaledwie 500kHz. Układ U1 zawiera cztery bramki NAND. W naszym mierniku wykorzystywane są tylko dwie bramki U1A i U1B. Pierwsza bramka służy do bramkowania mierzonej częstotliwości. Natomiast druga do zanegowania pierwszej. Układ U2 dzieli mierzoną częstotliwość przez 128 i jednocześnie podaje na wyjściach Q1-Q7 liczbę zliczonych impulsów z ostatniego cyklu.

Pomiar częstotliwości odbywa się w następujący sposób. Po włączeniu zasilania mikrokontroler wysyła na wyświetlacz komunikat powitalny. Podczas wysyłania in-



Rys. 1 Schemat miernika

formacji na wyświetlacz następuje reset 74HC4040. Dzieje się to za sprawą portu P1.6. Port ten jest jednocześnie podłączony do wejścia E wyświetlacza LCD i wejścia RST U2. Po resecie U2 mikrokontroler wystawia stan wysoki na P3.0. Stan ten również dociera do wejścia 2 U1A. Od tego momentu następuje pomiar częstotliwości. Pomiar trwa przez 1s. Mierzona częstotliwość zostaje zanegowana przez bramkę U1B i trafia na wejście zegarowe 74HC4040. W układzie tym następuje podział częstotliwości przez 128, czyli co 128 impulsów pojawia się na wyjściu Q7. Impuls ten zliczany jest przez wewnętrzny licznik T 1 mikrokontrolera 89C2051. Licznik T1 ustawiony jest jako 16-bitowy. Po jego przepelnieniu następuje wywołanie przerwania T1. Wówczas zmienna znajdująca się w podprogramie przerwania zwiększa swoją wartość o jeden. Proces ten powta-

rza się aż upłynie 1s. Za dokładny pomiar czasu odpowiedzialny jest timer 0. Po upływie jednej sekundy mikrokontroler wystawia stan niski na porcie P3.0 i zaczyna obliczać częstotliwość. Do obliczeń wykorzystywany jest wzór:

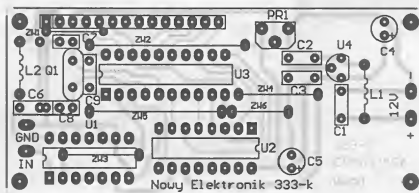
**licznik  $\times 65535 \times 128 + (T1:2) + \text{stopo-}$**   
**w 7 bitowe z 74HC4040**

Po podstawieniu konkretnych wartości do wzoru i wykonaniu obliczeń mikrokontroler wyświetla wynik na wyświetlaczu LCD. Wynik pomiaru zawsze jest podawany w Hz. Zastosowana metoda pomiaru umożliwia pomiar

częstotliwości z dokładnością do 1Hz, co w warunkach amatorskich, a nawet profesjonalnego zastosowania miernika jest w zupełności wystarczające.

Dla tych, którzy chcieliby, aby ich miernik mierzył do 100MHz, proponuję, aby zamiast układu 74HC00 zastosować 74S00, a U2 wyselekcjonować. Selekcjonowanie to nic innego jak wybranie z większej ilości układów jednego, który będzie pracował przy częstotliwości 100MHz. Najlepiej zrobić to na układach różnych producentów.

## Montaż i uruchomienie



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

```

Scrystal = 22118400
$regfile = "89C2051.DAT"

Config Lcd = 16 * 1a
Config Lcdpin = Pin, Db7 = P1.2, Db6 = P1.3, Db5 = P1.4, Db4 = P1.5, E = P1.6, Rs = P1.7

Config Timer0 = Timer, Gate = Internal, Mode = 1
Config Timer1 = Counter, Gate = External, Mode = 1

Tmod.3 = 0
Tmod.7 = 0

Dx0 Alias P3.1
Dx1 Alias P3.2
Dx2 Alias P3.7
Dx3 Alias P3.4
Dx4 Alias P1.0
Dx5 Alias P1.1
Dx6 Alias P3.5

Gate_ Alias P3.0

Dim Dtx0 As Byte
Dim Dtx1 As Byte
Dim Dtx2 As Byte
Dim Dtx3 As Byte
Dim Dtx4 As Byte
Dim Dtx5 As Byte
Dim Dtx6 As Byte

Dim Freq As Long
Dim Temp As Long

Dim Count_pulse As Byte
Dim Temp_pulse As Long

Dim Count_time As Byte
Dim Fuse As Word
Dim Fuse_hi As Byte
Dim Fuse_lo As Byte

Dim B1 As Byte
Dim B2 As Byte

Dim Sbx As String * 10
Dim Sty As String * 10
Dim Sden As Byte
Dim Xp As Byte
Dim Yp As Byte

On Timer0 Timer0_int
On Timer1 Timer1_int
Enable Interrupts
Disable Int0
Disable Int1
Enable Timer0
Enable Timer1

***** POCZATEK PROGRAMU *****
Cursor Off

Cls
Lcd "NOWY ELEKTRONIK"
Wait 1

Cls
Lcd "FREQUENCY METER"
Wait 2

```

```

Cls
Lcd "F=0 Hz"
Fuse = 57320

*****
*** POCZATEK PETLI GLOWNEJ ***
*****
Do
    Freq = 0
    Temp = 0
    Count_pulse = 0
    Count_time = 0

    Fuse_hi = High(fuse)
    Fuse_lo = Low(fuse)

    Count_time = 29

    Tcon.6 = 1
    Th1 = 0
    Tl1 = 0

    Tcon.4 = 1
    Th0 = Fuse_hi
    Tl0 = Fuse_lo

    Gate_ = 1

    *****
    # a w przerwach między przerwaniami można sobie
    coś porobić #
    *****
    Do
        *****
        'tu można wpisać prywatne zadanie
        *****
    Loop Until Count_time = 0

    *****
    If Dx0 = 1 Then
        Dtx0 = 1
    Else
        Dtx0 = 0
    End If

    If Dx1 = 1 Then
        Dtx1 = 2
    Else
        Dtx1 = 0
    End If

    If Dx2 = 1 Then
        Dtx2 = 4
    Else
        Dtx2 = 0
    End If

    If Dx3 = 1 Then
        Dtx3 = 8
    Else
        Dtx3 = 0
    End If

```

```

End If
*****
If Dx4 = 1 Then
    Dtx4 = 16
Else
    Dtx4 = 0
End If
*****
If Dx5 = 1 Then
    Dtx5 = 32
Else
    Dtx5 = 0
End If
*****
If Dx6 = 1 Then
    Dtx6 = 64
Else
    Dtx6 = 0
End If
*****

Dtx0 = Dtx0 + Dtx1
Dtx0 = Dtx0 + Dtx2
Dtx0 = Dtx0 + Dtx3
Dtx0 = Dtx0 + Dtx4
Dtx0 = Dtx0 + Dtx5
Dtx0 = Dtx0 + Dtx6

B1 = Tl1
B2 = Th1

Temp = B2 * 256
Temp = Temp * 256
Freq = B1 * 256
Temp = Temp + Freq
Temp = Temp / 2
Temp = Temp + Dtx0

Temp_pulse = Count_pulse

Freq = Temp_pulse * 256
Freq = Freq * 256
Freq = Freq * 128
Freq = Freq + Temp
If Freq > 0 Then Decr Freq

Locate 1, 1
Lcd "F="; Freq; " Hz"
Loop

*****
*** KONIEC PETLI GLOWNEJ ***
*****
Timer0_int:
    Decr Count_time
    If Count_time > 0 Then Goto No_1sek

    Gate_ = 0

    Tcon.4 = 0
    Tcon.6 = 0

    No_1sek:
    Return

    *****
    Timer1_int:
        Inc (Count_pulse)
    Return

    *****
End

```



Montaż rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Szukamy czy nie ma zwarców lub przerw. Następnie wlotowujemy zwory i podstawkę pod U3. Kolejno dławiki i kondensatory. Później wlotowanie złącza na płytke i wyświetlacz oraz potencjometr montażowy PR1. Całość dokładnie sprawdzamy pod względem obsadzenia elementów, zimnych lutów i zwarów. Po stwierdzeniu, że wszystko jest poprawnie zmontowane, wlotowujemy układy scalone i wkładamy mikrokontroler w podstawkę. Zakładamy wyświetlacz i możemy podłączyć napięcie zasilania. Minimalne napięcie zasilania nie może być mniejsze niż +8V, a maksymalne +35V. Przy maksymalnym napięciu zasilania stabilizator U4 należy wyposażyć w radiator. Optymalne napięcie zasilania jest około +12V. Po włączeniu zasilania potencjometrem PR1 ustawiamy kontrast wyświetlanych znaków na wyświetlaczu LCD. Od tej chwili miernik jest gotów do pracy.

### Spis elementów

#### Kondensatory:

- C1 – 47nF
- C2 – 330nF
- C3 – 100nF
- C4 – 22µF/16V
- C5 – 100µF/16V
- C6 – 680nF
- C7 – 33pF
- C8 – 33pF
- C9 – 680nF

#### Układy scalone:

- U1 – 74HC00
- U2 – 74HC4040
- U3 – 89C2051
- U4 – 78L05

#### Inne:

- LCD – 1601
- L1 – 100µH
- L2 – 100µH
- DIL20 – podstawka
- Q1 – 22.1184MHz
- PR1 – CA-6H102 (1k)
- Z1 – PLS-16
- Z2 – PBS-16
- Płytki – 333-K

# Tele-szpieg

## Zestaw 334-k



*Podłuch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podłuch wybieranego numeru budził zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem, że posiadamy aparat telefoniczny z wybieraniem tonowym - DTMF.*

Większość posiadaczy telefonów po otrzymaniu rachunku telefonicznego od razu sprawdza kwotę do zapłaty. Gdy rachunek jest w ramach możliwości finansowych, wszystko jest ok. Natomiast gdy rachunek jest zbyt wysoki, zaczyna się nerwowe wypytywanie członków rodziny kto, gdzie dzwonił i ile rozmawiał. Niestety pamięć jest zawodna i nie zawsze jesteśmy sobie w stanie przypomnieć, gdzie dzwonił. Aby nie było rodzinnych nie-domowień, proponuję wykonanie tele-szpiega, układu który zapisuje w swojej pamięci wszystkie numery, pod które dzwonił. Istnieje również możliwość podłączenia tele-szpiega do komputera wyposażonego w interfejs RS232 (COM).

### Budowa i działanie

Tele-szpieg jest układem, który może wykonać średnio zaawansowany elektronik-amator. Jego mózgiem jest mikrokontroler firmy ATMEL 89C52. Na pewno większość z czytelników spotkała się już ze starszym bratem tego mikrokontrolera 89C51. Różnice między nimi są niezbyt istotne dla przeciętnego użytkownika. 89C52 posiada dwa razy więcej pamięci programu 8kB i dwa razy więcej pamięci operacyjnej 256B. Jest jeszcze dodatkowe przerwanie, w które wyposażony jest 89C52, ale w naszym układzie jest ono nie wykorzystywane. Ze

względów konstrukcyjnych najważniejszą rzeczą jest dwa razy większa pamięć. Również w naszym przypadku wybranie 89C52 było podyktowane pamięcią. O ile pamięć operacyjna jest dla nas bez większego znaczenia, bo starczyłoby 128B, o tyle pamięć programu jest bardzo istotna, bo prosty program który został napisany nie zmieściłby się do 89C51.

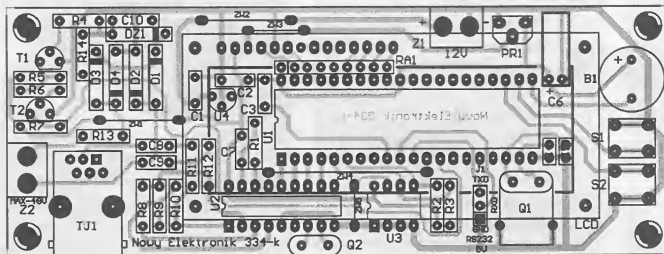
Prześledźmy działanie tele-szpiega. Sygnał z centrali dochodzi do złącza TJ1. Kolejność linii jest bez znaczenia. Aparat telefoniczny ma odłożony mikrotelefon – czyli słuchawka leży na aparacie. Napięcie jakie dochodzi z centrali do tele-szpiega może mieć różną wartość, zależną od typu centrali. W zasadzie wartość jego jest dla nas niezbyt istotna. Natomiast ważna jest zamiana napięcia następująca podczas podniesienia mikrotelefonu. Z reguły jest to spadek napięcia o 50-80%. Właśnie ten spadek wychwytuje mikrokontroler, czyli napięcie występujące na zaciskach TJ1 prostowane jest w mostku zbudowanym z diod D1-D4. Następnie na diodzie DZ1 Zenera mamy spadek napięcia o 15V. Gdy mikrotelefon jest odłożony, tranzystor T1 przewodzi blokując jednocześnie tranzystor T2. W momencie podniesienia mikrotelefonu tranzystor T1 przestaje przewodzić i zaczyna przewodzić T2. W tym samym momencie na port P3.3 U1 podawa-

ny jest stan niski. Mikrokontroler dostaje informację o podniesieniu mikrofonu i oczekuje na sygnał DTMF z klawiatury telefonu. Gdy zostanie naciśnięty dowolny klawisz w aparacie telefonicznym sygnał trafia do U2, który jest dekodery DTMF na kod BCD. Po zdekodowaniu sygnału DTMF U2 wystawia informację na Q1-Q4, a następnie potwierdza ją stanem niskim na wyjściu STD. Zmiana stanu wysokiego na niski wywołuje przerwanie INT0 w U1. Po wywołaniu przerwania następuje odczyt z Q1-Q4 przez mikro-

kontrolę, a następnie obrobienie tej informacji i wyświetlenie jej na wyświetlaczu LCD. Na wyświetlaczu mieści się maksymalnie 16 znaków. Wynika z tego, że maksymalny numer, jaki jest w stanie zapamiętać tele-szpieg jest 16-znakowy. Po wybraniu całego numeru, uzyskaniu bądź nie uzyskaniu połączenia i odłożeniu mikrotelefonu numer jest wpisywany do pamięci 24C16. W pamięci może być maksymalnie zapisanych 99 numerów. Oprócz zapisu numeru w pamięci, tele-szpieg wysyła numer na RS232 z predko-

ścią 1200 bodów. Dysponując komputerem lub terminalem wyposażonym w RS232 można odczytywać dane na wyświetlaczu LCD lub na monitorze. Trzeba tylko pamiętać, że sygnały z mikrokontrolera mają poziom TTL. Aby nie uszkodzić teściopiegi wymagany jest np. zestaw 213-K (konwerter RS232 <=> RS232 + SV).

Do przeglądania pamięci służą S1 i S2. Buzer sygnalizuje podniesienie mikrotelefonu. Można go wyłączyć. Podczas podawania zasilania należy wcisnąć S2. Natomiast wcisnię-



**Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)**

cie S1 kasuje zawartość pamięci. Gdy pamięć zostanie przepełniona, wówczas następuje nadpisywanie na już zapisane numery. Jest to pewna niedogodność, ale układ przeznaczony jest do zastosowania w domu.

## Montaż i uruchomienie

Jak zwykle rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Następnie wlotowujemy mostki i elementy niskoprofilowe. Kolejny etap to wlotowanie podstawki pod 89C52 i pozostałych półprzewodników. Wszystko dokładnie sprawdzamy, czy nie został popełniony błąd podczas montażu. Jeżeli wszystko jest poprawnie zmontowane, usuwamy resztki kalafonii z płytki. Możemy tego dokonać przy pomocy spirytusu, denaturatu lub acetonu. Później podłączyć napięcie zasilania +12V. Potencjometrem montażowym PR1 ustawiamy kontrast napisów na wyświetlaczu. Układ jest gotów do pracy. Złącze Z2 służy do podłączenia napięcia zasilania max 48V w przypadku, kiedy tele-szpieg nie jest podłączony do linii telefonicznej, a do złącza TJ1 podłączony jest aparat telefoniczny. Konfiguracja taka pozwala przetestować klawiaturę aparatu telefonicznego.

## UWAGA!!!

Tele-szpieg nie posiada homologacji

### Spis elementów

#### Rezystory:

R1 – 390k  
R2 – 4k7  
R3 – 4k7  
R4 – 220k  
R5 – 4k7  
R6 – 100  
R7 – 4k7  
R8 – 100k  
R9 – 62k  
R10 – 39k  
R11 – 100k  
R12 – 100k  
R13 – 620  
R14 – 1M

#### Kondensatory:

C1 – 330nF  
C2 – 100nF

Slarge  
\$regfile = "8052.DAT"  
\$crystal = 12000000  
\$baud = 1200

Config Lcd = 16 \* 2  
Config Lcdpin = Pin, Db7 = P0.7, Db6 = P0.6, Db5 = P0.5, Db4 = P0.4, E = P0.1, Rs = P0.0

Config Scl = P1.4  
Config Sda = P1.5

S1 Alias P2.1  
S2 Alias P2.2

O1 Alias P1.3  
O2 Alias P1.2  
O3 Alias P1.1  
O4 Alias P1.0

Std Alias P3.2

Louder Alias P3.3  
Booster Alias P2.0  
Dim Buz\_state As Bit

Dim Byte\_1 As Byte  
Dim Byte\_2 As Byte  
Dim Byte\_3 As Byte  
Dim Byte\_4 As Byte

Dim Sign\_count As Byte  
Dim Mem\_count As Byte  
Dim Xmem\_count As Integer  
Dim Code As Byte  
Dim Num As Byte

Dim One As Bit  
Dim Two As Bit  
Dim Thr As Bit

Declare Sub Write\_24cxl(address As Word, Value As Byte)  
Declare Sub Read\_24cxl(address As Word, Value As Byte)

Dim ADR\_b\_wr As Const 160  
Dim ADR\_wr As Byte  
Dim ADR\_rd As Byte  
Dim Address As Word

Dim Value As Byte  
Dim Adx As Word

Dim Array(16) As Byte  
Declare Sub Clear\_array()

Declare Sub Read\_one()

Set Tcon.0

On Int0 Decode

Enable Int0

Disable Int1

Priority Set Int0

Disable Interrupts

\*\*\*\*\*

\*\*\*POCZĄTEK PROGRAMU\*\*\*

\*\*\*\*\*

Cursor Off

Cls

Buz\_state = 1

\*\*\*\*\*

If S1 = 0 Then

Waitms 40

Lcd " CLEARMEMORY"

For Adx = 0 To 15

Call Write\_24cxl(adx, 0)

Next Adx

For Adx = 16 To 2047

Call Write\_24cxl(adx, 45)

Next Adx

Cls

Lcd " RELEASE BUTTON "

Do

Loop Until S1 = 1

Cls

End If

\*\*\*\*\*

If S2 = 0 Then

Waitms 40

Buz\_state = 0

Lcd " RELEASE BUTTON "

Do

Loop Until S2 = 1

Cls

Lcd "SOUNDOFF"

Wait 1

C3 – 680nF  
C4 – 33pF  
C5 – 33pF  
C6 – 100µF/16V  
C7 – 100nF  
C8 – 100nF  
C9 – 100nF  
C10 – 470nF

#### Półprzewodniki:

D1 – 1N4007  
D2 – 1N4007  
D3 – 1N4007  
D4 – 1N4007  
DZ1 – BZX55C15  
T1 – BC547  
T2 – BC557

#### Układy scalone:

U1 – 89C52 z programem  
U2 – MT8870

U3 – 24C16  
U4 – 78L05

#### Inne:

RA – 10k drabinka 8\*10k  
PR1 – CA6H102 (1k)  
Q1 – 12MHz  
Q2 – 3.579MHz  
LCD – 1602  
DIL40 – podstawa  
Z1 – ARK2  
Z2 – ARK2  
Z3 – PLS16  
Z4 – PBS-16  
TJ1 – TJACK 6P6C  
B1 – Buzer  
S1 – mikroprzełącznik  
S2 – mikroprzełącznik  
Płytki – 334-K



```

End If
#####
Cls
Lcd "NOWY ELEKTRONIK"
Locate 2, 1
Lcd "DTMFMONITOR"
Wait 2
Cls

Enable Interrupts

Do
Loop Until Std = 0
Cls
Cls
Cls
Lcd "POWERON"

Sign_count = 0
One = 1
Two = 1
Thr = 0
Sign_count = 0

Call Clear_array()

Call Read_24cxc(0, Value)
If Value > 127 Then Value = 0
Mem_count = Value
Xmem_count = Mem_count
#####
***POCZATEK PETLI GLOWNEJ***
#####
Do
If Louder = 0 Then
If Buz_state = 1 Then Buzzer = 0
If One = 0 Then
Cls
Lcd "ONLINE"
Locate 2, 1
End If
One = 1
Two = 0
Elseif Louder = 1 Then
Buzzer = 1
If Two = 0 Then
Locate 1, 1
If Sign_Count > 0 Then
Lcd "LASTNUMBER"
#####
Incr Mem_count
If Mem_count > 127 Then Mem_count = 1
Call Write_24cxc(0, Mem_count)
Print "0";
#####
Adx = Mem_count * 16
For Num = 1 To 16
Call Write_24cxc(Adx, Array(num))
If Array(num) <> "" Then Print Chr(Array(num));
Incr Adx
Next Num
Print
#####
Call Clear_array()
Xmem_count = Mem_count
Else
Lcd "POWERON"
End If
Thr = 0
Sign_Count = 0
End If
One = 0
Two = 1
End If
#####
If Sign_count = 16 And Thr = 0 Then
Thr = 1
Locate 1, 1
Lcd "SIGN LIMIT = 16"
End If

```

```

#####
If Louder = 1 Then
#####
If S1 = 0 Then
Incr Xmem_count
If Xmem_count > 127 Then Xmem_count = 1
#####
Call Read_one()
#####
Do
Loop Until S1 = 1
Waitms 60
End If
#####
If S2 = 0 Then
Decr Xmem_count
If Xmem_count < 1 Then Xmem_count = 127
#####
Call Read_one()
#####
Do
Loop Until S2 = 1
Waitms 60
End If
#####
Loop
#####
***KONIEC PETLI GLOWNEJ***
#####
Sub Read_one()
Waitms 60
Cls
Lcd "Rec No"; Xmem_count
Select Case Xmem_count
Case Is < 10: Print " "; Xmem_count; " ";
Case 10 To 99: Print " "; Xmem_count; " ";
Case Is > 99: Print Xmem_count; " ";
End Select
Locate 2, 1
Adx = Xmem_count * 16
For Num = 1 To 16
Call Read_24cxc(Adx, Value)
If Value <> "" Then
Print Chr(Value)
Print Chr(Value);
End If
Incr Adx
Next Num
Print
End Sub
#####
Podprogram DECODE
wywołanie podprogramu DECODE wstępuje w chwili
wywołania przerwania
zewnętrznego INT0 - port P3.2 tzn. zmiany stanu STD
MT8870
Trochę zbyt długie do wywołania, ale to nic zmści się w
czasie.
Decode:
If Sign_Count < 16 Then
Disable Int0
If Q1 = 1 Then
Byte_1 = 1
Else
Byte_1 = 0
End If
If Q2 = 1 Then
Byte_2 = 2
Else
Byte_2 = 0
End If
If Q3 = 1 Then
Byte_3 = 4
Else
Byte_3 = 0
End If

```

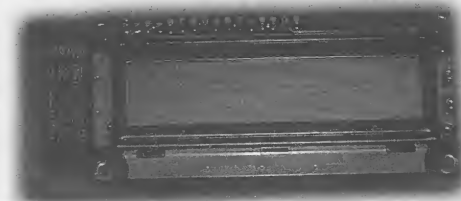
```

If Q4 = 1 Then
Byte_4 = 8
Else
Byte_4 = 0
End If
Code = Byte_1
Code = Code + Byte_2
Code = Code + Byte_3
Code = Code + Byte_4
Select Case Code
Case 1: Code = "1"
Case 2: Code = "2"
Case 3: Code = "3"
Case 4: Code = "4"
Case 5: Code = "5"
Case 6: Code = "6"
Case 7: Code = "7"
Case 8: Code = "8"
Case 9: Code = "9"
Case 10: Code = "0"
Case 11: Code = ""
Case 12: Code = "A"
Case 13: Code = "A"
Case 14: Code = "B"
Case 15: Code = "C"
Case 16: Code = "D"
End Select
Lcd Chr(Code)
Incr Sign_Count
Array(Sign_Count) = Code
Do
Loop Until Std = 0
Enable Int0
End If
Return
#####
Sub Clear_array()
For Num = 1 To 16
Array(num) = ""
Next Num
End Sub
#####
##### podprogram obsługi pamięci EEPROM
24Cxx #####
##### procedura zapisu
#####
Sub Write_24cxc(Adress As Word, Value As Byte)
Adr_wr = Adress / 256
Shift Adr_wr, Left, 1
Adr_wr = Adr_b_wr + Adr_wr
Adress = Address Mod 256
I2cstart
I2cwbyte Adr_wr
I2cwbyte Address
I2cwbyte Value
I2cstop
Waitms 10
End Sub
#####
##### procedura odczytu
Sub Read_24cxc(Adress As Word, Value As Byte)
Adr_wr = Adress / 256
Shift Adr_wr, Left, 1
Adr_wr = Adr_b_wr + Adr_wr
Adress = Address Mod 256
I2cstart
I2cwbyte Adr_wr
I2cwbyte Address
I2cwbyte Adr_rd
I2cbyte Value, 9
I2cstop
End Sub
#####
End

```

# Miernik dużych pojemności 1 pF-500000 μF

**Zestaw 337-K**



*Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10 pF do 500000 μF. Po zaekranowaniu i zrezygnowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1 pF.*

Prawie każdy cyfrowy miernik uniwersalny umożliwia pomiar pojemności. Niestety w większości przypadków jest to pomiar tylko do 100 μF, najwyżej 400 μF. A co zrobić, gdy chcemy zmierzyć pojemność kondensatorów np. w zasilaczach lub wzmacniaczach mocy, gdzie pojemności sięgają nawet kilkaset tysięcy μF? Miernik uniwersalny w takim przypadku jest prawie bezużyteczny. Zazwyczaj wierzymy, że kondensatory mają swoją pojemność. Jednak doświadczenie mówi zupełnie coś innego. Gdy kondensatory nie trzymają swojej pojemności np. z powodu wyschnięcia, wówczas w zasilaczu przy maksymalnych obciążeniach powstają tętnienia. Aby być pewnym, że kondensator ma znaną pojemność, w każdym warsztacie czy szkolnej pracowni powinien być porządny miernik pojemności. Proponowany

przyrząd umożliwia pomiar kondensatorów od 1 pF do 500000 μF. Oczywiście należy przy tym pamiętać, aby układ był bardzo starannie ekranowany. W przeciwnym razie dolny zakres miernika przesunie się w górę i najmniejsza pojemność, jaką będzie mierzona to 10 pF. Nieco inaczej wygląda sprawa w górnym zakresie. W rzeczywistości miernik mierzy najprawdopodobniej kondensatory o pojemności przekraczającej 500000 μF. Jednak w redakcji nie byliśmy w stanie tego sprawdzić z bardzo prostego powodu. Największą pojemnością jaką dysponowaliśmy, było właśnie 500000 μF i to nie był pojedynczy kondensator, lecz bateria kondensatorów składająca się z kilkunastu kondensatorów o mniejszej pojemności. Co prawda w sklepach elektronicznych można kupić kondensatory (z nazwy) o pojemności nawet 1 F, ale zazwy-

czaj nie dużo mają one wspólnego z typowym kondensatorem. Podczas zwarcia wyprowadzeń takiego kondensatora czas jego rozładowania mierzony jest w dziesiątkach sekund, a niekiedy nawet w minutach.

## Budowa i działanie

Miernik został wykonany na małym mikrokontrolerze 89C2051 i bardzo popularnym układzie czasowym 555 w wersji COMS. Do przełączania zakresów wykorzystane są trzy tranzystory BC557 T1-T3. Oczywiście przełączanie zakresów jest automatyczne. Oznacza to, że użytkownik nie musi zajmować się zmianą zakresów, jak w tradycyjnym mierniku uniwersalnym. Wystarczy włożyć kondensator do zacisków miernika, a on sam dokonania pomiaru i wynik wyświetli na wyświetlaczu LCD podając jednocześnie czy są to pF, nF czy μF. Pomiar odbywa się w następujący sposób. Po włączeniu zasilania mikrokontroler dokonuje wewnętrznych ustawień. Następnie na port P3.1 wystawiany jest stan wysoki. Również na okres 1 μs stan wysoki jest wystawiany na P3.0. Gdy po upływie 1 μs na porcie P3.0 pojawi się zbocze opadające, zostaje uruchomiony pomiar badanego kondensatora. Mikrokontroler na porcie P1.1 wystawia stan niski. W tym samym czasie zaczyna ładować się badany kondensator i uruchamia się wewnętrzny zegar odmierzający czas ładowania kondensatora. Gdy kondensator zostanie naładowany układ czasowy 555 zmieni na wyjściu 3 stan z wysokiego na niski. Mikrokontroler zarejestruje wywołanie przerwania INT1 i zakończy odmierzenie czasu. Teraz pozostało tylko zmierzony czas podstawić do wzoru:

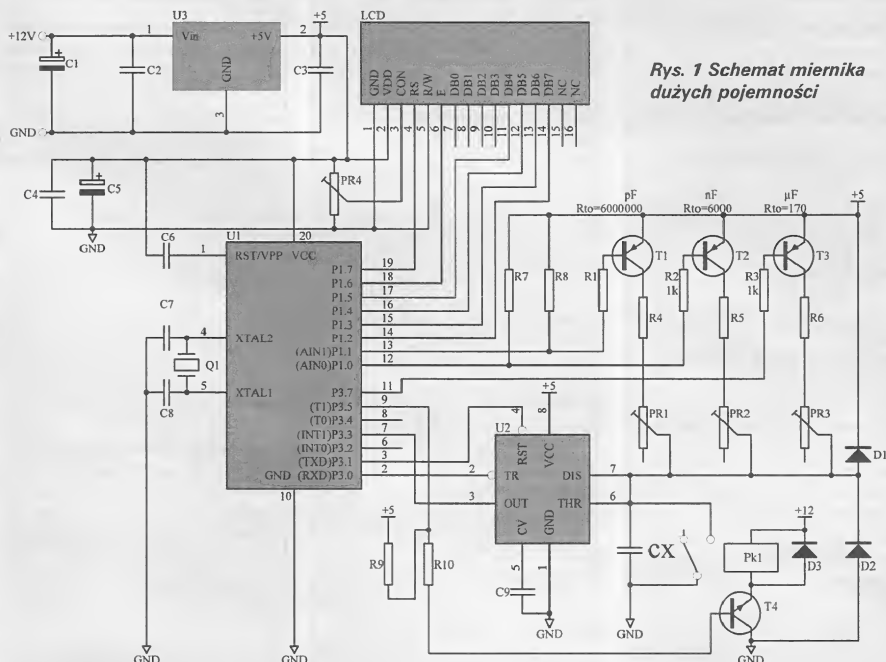
$$C = T / (R \cdot 1.1)$$

gdzie:

T- czas zmierzony przez mikrokontroler

R- suma rezystorów R4 i PR1 lub R5 i PR2 lub R6 i PR3

1.1- stała wyznaczona empirycznie



Rys. 1 Schemat miernika dużych pojemności

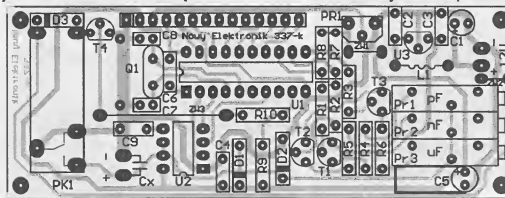
A następnie obliczyć pojemność, jaką ma kondensator. Na szczescie obliczeniami zajmie się mikrokontroler, który również wynik pomiaru wyświetli na wyświetlaczu LCD. W przypadku, gdy kondensator jest poza pierwszym zakresem, mikrokontroler automatycznie na porcie P1.1 wystawi stan wysoki, a na porcie P1.0 stan niski i cały proces z odczaniem czasu i ładowaniem kondensatora zacznie się od początku. I znowu gdy mikrokontroler stwierdzi, że badany kondensator jest poza zakresem, przełączy się automatycznie na  $\mu\text{F}$  wystawiając stan wysoki na porcie P1.1 i stan niski na porcie P3.7. To tyle jeśli chodzi o zmianę zakresów.

Jeżeli mikrokontroler stwierdzi, że kondensator jest w danym zakresie pomiarowym, to zacznie dokonywać stosownych obliczeń i wyświetli wynik na wyświetlaczu. W tym samym czasie nastąpi rozładowanie kondensatora poprzez styki przełącznika Pk1. Po rozładowaniu mikrokontroler zacznie cały proces od początku i tak aż do wyłączenia zasilania.

### Montaż i uruchomienie

Po wzrokowym sprawdzeniu płytki drukowanej rozpoczynamy montaż. Na płytce drukowanej zostały umieszczone dwie zwory, które wlotowujemy. Następnie wlotowujemy wszystkie elementy niskoprofilowe i pod-

stawkę pod mikrokontroler. Pozostało wlotować złącze pod wyświetlacz, przełącznik i pozostałe półprzewodniki. Przy wlotowywaniu półprzewodników należy zwrócić uwagę na ich odpowiednie włożenie w płytkę drukowaną. Po zakończeniu montażu płytki wszystko dokładnie sprawdzamy. Wkładamy w podstawkę mikrokontroler, odkładamy zmontowaną płytkę na bok i zabieramy się za wyświetlacz LCD. Do wyświetlacza wlotowujemy złącze PBS. Proces lutowania należy przeprowadzić możliwie szybko i dokładnie, ale bez zbędnego pośpiechu. Zbyt długie przegrzewanie punktów lutowniczych w wyświetlaczu może spowodować ich uszkodzenie, a w konsekwencji uszkodzenie wyświetlacza. Po wlotowaniu złącza PBS zakładamy wyświetlacz na płytkę i podłączamy napięcie zasilania +12V. Na wyświetlaczu powinno pojawić się logo powitalne Nowy Elektronik. Po około 1s miernik przejdzie w stan wewnętrzny



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



```
' kompilator BACOM51 wersja 2.0.8
' wersja programu poprawiona
' zmiana wartości zmiennej Rangval dla zmiennej Range
= 3
' oraz dodanie linii 'If Range = 3 Then Value = Value /
100'
' na schemacie zmiana wartości R6 z 120 na 560 ohm.
teraz nominalnie jest 600 i
' dla takiej wartości ustalamy PR3 podczas regulacji

$large
$crystal = 24000000
$regfile = '89C4051.DAT'

Config Lcd = 16 * 1a
Config Lcdpin = Pin, Db7 = P1.2, Db6 = P1.3, Db5 =
P1.4, Db4 = P1.5, E = P1.6, Rs = P1.7

Config Timer0 = Timer, Gate = Internal, Mode = 1

Trigg Alias P3.0
Rst Alias P3.1
Cap3 Alias P3.7
Cap2 Alias P1.0
Cap1 Alias P1.1
Pk_ Alias P3.5

Dim Count_time As Word
Dim Temp As Word

Dim B1 As Byte
Dim B2 As Byte

Dim Xb3 As Single
Dim Xb2 As Single
Dim Xb1 As Single

Dim Xn As Byte
Dim Rangval As Byte

Dim Value As Single
Dim Range As Byte

Dim Active As Bit
Dim Status As Bit
Dim Change As Bit

Dim Stx As String * 10
Dim Stz As String * 1

Dim Stn As String * 2

Declare Sub Set_range()

Tcon.2 = 1
On Timer0 Timer0_int
On Int1 Int1_int
Enable Interrupts
Enable Timer0
```

```
Enable Int1

#####
'#####POCZĄTEK PROGRAMU###
#####

Xb3 = 0
Xb2 = 0
Xb1 = 0

Xn = 1

Status = 0

Change = 0
Range = 3
Trigg = 1
Rst = 0
Pk_ = 1
Cursor Off

Cls
Lcd "NOWY ELEKTRONIK"
Wait 1

Cls
Lcd "CAPACITY METER"
Wait 1
Pk_ = 0

Cls
Lcd "ADJUST"
#####
'#####POCZĄTEK PĘTLI GŁÓWNEJ#####
#####

Do

Rst = 1
If Status = 1 Then
Locate 1, 16
Lcd "M"
End If

Pk_ = 0
Call Set_range()

Active = 1

Temp = 0
Count_time = 0

Th0 = 0
Tl0 = 0

Tcon.4 = 1
Enable Int1
Trigg = 0
Trigg = 1

#####
'##### a w przerwach między przerwaniami można sobie
coś porobić#####
```

```
#####
Do

Loop Until Active = 0

#####
B1 = Tl0
B2 = Th0

Temp = B2 * 256
Value = Count_time * 65536
Value = Value + Temp
Value = Value + B1
Value = Value / 1.1
Value = Value / Rangval
If Range = 3 Then Value = Value / 100
Value = Value / 2

#####
ZEROWANIE WSZYSTKICH PODZAKRESÓW
#####
If Status = 0 Then
#####
If Range = 3 Then
Xb3 = Xb3 + Value
Incr Xn
If Xn > 10 Then
Xb3 = Xb3 / 10
Range = 2
Xn = 1
End If
#####
Elseif Range = 2 Then
Xb2 = Xb2 + Value
Incr Xn
If Xn > 20 Then
Xb2 = Xb2 / 20
Range = 1
Xn = 1
End If
#####
Elseif Range = 1 Then
Xb1 = Xb1 + Value
Incr Xn
If Xn > 50 Then
Xb1 = Xb1 / 50
Xn = 1
Status = 1
Cls
End If
End If
#####
If Status = 1 Then
Pk_ = 1
Waitms 255
```

```
Select Case Range
Case 3 :
Value = Value - Xb3
If Value < 1 Then Range = 2
Case 2 :
Value = Value - Xb2
If Value > 1000 Then
Range = 3
ElseIf Value < 1 Then
Range = 1
End If
Case 1 :
Value = Value - Xb1
If Value > 1000 Then Range = 2
End Select

If Value < 0 Then
Value = 0
End If

Stx = Str(Value)
Stz = ""
B1 = Instr(stx, Stz)
Incr B1
Stx = Left(stx, B1)
Locate 1, 1
Lod Stx; ""; Stn; ""
Locate 1, 16
Lod "Z"

If Range = 3 And Value > 4999 And Change = 0 Then
Wait 5
ElseIf Range = 3 And Value > 1500 And Value < 5000
And Change = 0 Then
Wait 2
Else
Wait 1
End If

Pk_ = 0

End If
Loop
#####
*** KONIEC PĘTLI GŁÓWNEJ ***
#####
Sub Set_range()
Select Case Range
Case 3 :
Cap1 = 1
Cap2 = 1
Cap3 = 0
Stn = "uP"
Rangval = 6
Case 2 :
Cap1 = 1
Cap2 = 0
Cap3 = 1
```

```
Stn = "nP"
Rangval = 6
Case 1 :
Cap1 = 0
Cap2 = 1
Cap3 = 1
Stn = "pP"
Rangval = 6
End Select
Waitms 100
End Sub
#####
Timer0_int:
Incr Count_time
If Count_time > 15 And Range < 3 Then

Tcon.4 = 0
Incr Range
Call Set_range()
Change = 1
Rst = 0
Active = 0
End If
Return
#####
Int1_int:
Tcon.4 = 0
Disable Int1
Cap1 = 1
Cap2 = 1
Cap3 = 1
Active = 0
Return
#####
End
```

ustawiania. Po około 10 sekundach miernik gotów jest do pracy. Usłyszymy charakterystyczny dźwięk przełączania przełącznika. Kalibracja miernika sprowadza się do podłączenia kondensatorów wzorcowych lub gdy ich nie posiadamy, zwykłych kondensatorów o znanej wartości. Aby przeprowadzić kalibrację zakresu pF podłączamy kondensator np. 470pF do zacisków pomiarowych i potencjometrem wieloobrotowym PR1 ustawiamy wartość pojemności na wyświetlaczu. To samo robimy dla zakresu nF zmieniając kondensator na np. 470nF i dla zakresu  $\mu$ F zmieniając kondensator na 470 $\mu$ F. Oczywiście dla zakresu nF regulację przeprowadzamy potencjometrem PR2, a dla zakresu  $\mu$ F potencjometrem PR3. Proces kalibracji jest dość długi i należy się

uzbroić w cierpliwość. Kalibrację przeprowadzamy tylko raz. Po powrotnym włączeniu miernik jest gotów do pracy. Potencjometr montażowy PR4 służy do ustalenia kontrastu na wyświetlaczu LCD.

## Spis elementów

### Rezystory:

R1 – 1k  
R2 – 1k  
R3 – 1k  
R4 – 5M6  
R5 – 5k6  
R6 – 560  
R7 – 3k3  
R8 – 3k3  
R9 – 10k  
R10 – 5k1

### Kondensatory:

C1 – 100 $\mu$ F/16V  
C2 – 330nF  
C3 – 100nF  
C4 – 100nF  
C5 – 100 $\mu$ F/16V  
C6 – 680nF  
C7 – 22pF  
C8 – 22pF  
C9 – 220nF

### Półprzewodniki:

D1 – 1N4148  
D2 – 1N4148  
D3 – 1N4148  
T1 – BC557  
T2 – BC557  
T3 – BC557  
T4 – BC547

### Układy scalone:

U1 – 89C4051+ program  
U2 – NE555  
U3 – 78L05

### Inne:

Z1 – PLS14  
Z2 – PB-14S  
PR1 – POT-43P500k  
PR2 – POT-43P1k  
PR3 – POT-43P100R  
PR4 – CA-6H102 (1k)  
Q1 – 24MHz  
PK1 – JQX-68HF/12V  
LCD – 1601  
DIL20 – podstawa  
L1 – zwora  
Płytki – 337-K

# Generator funkcji BASIC

## Zestaw 263-k

*Generator BASIC jest podstawową aplikacją scalonego generatora funkcji HR2206. Na wyjściu otrzymujemy przebieg sinus, prostokąt, trójkąt o regulowanej amplitudzie i częstotliwości od 1Hz do 1MHz.*

W domowym i szkolnym warsztacie generatorów funkcji nigdy za wiele. Tym bardziej, gdy jest prosty do wykonania i

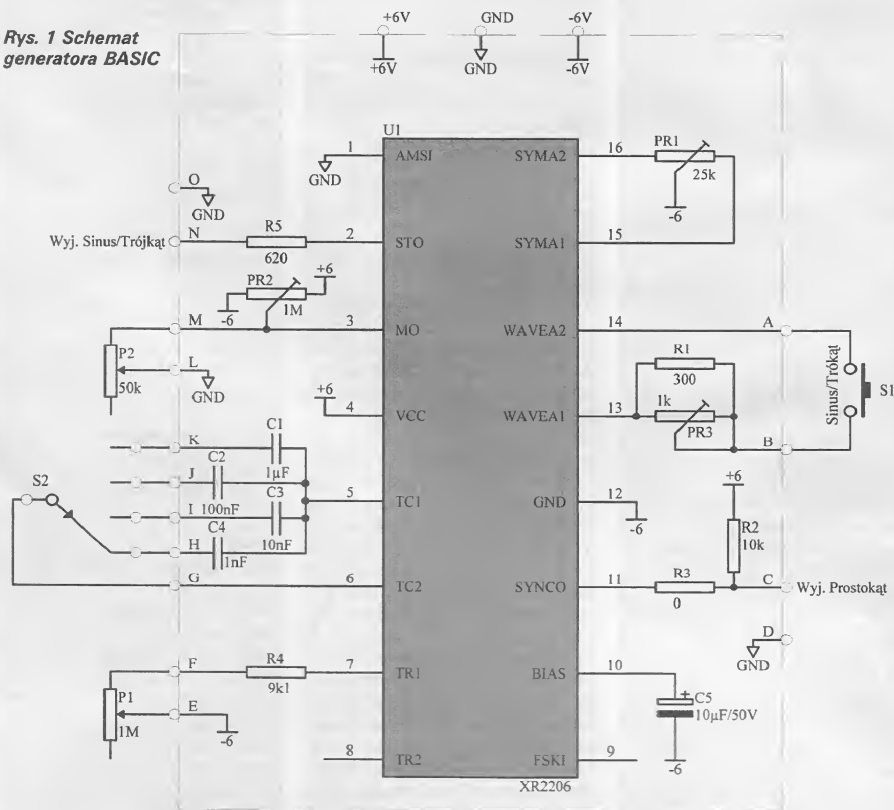
niezbyt drogi. Prezentowany projekt jest oparty na stosunkowo tanim średniej klasy generatorze scalonym. Do jego bu-

dowy nie potrzeba zbyt wielu elementów ani góry pieniędzy. Wystarczy kilkadziesiąt złotych i trochę chęci. Z czystym sumieniem generator można polecić każdemu elektronikowi. Można go wykorzystywać jako podstawowy lub dodatkowy generator funkcji.

### Budowa

Generator został wykonany na specjalizowanym układzie scalonym HR2206. Do budowy kompletnego generatora potrzebnych jest tylko kilkanaście elementów biernych oraz dwa przełączniki. Sterowanie generatorem odbywa się poprzez VCO (generator przestrajany napięciem). W rzeczywistości do sterowania wykorzy-

Rys. 1 Schemat generatora BASIC

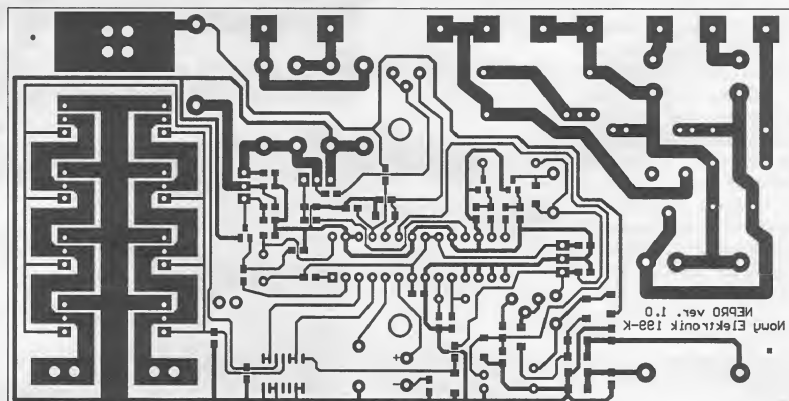


tuje się prąd. Na wyjściach

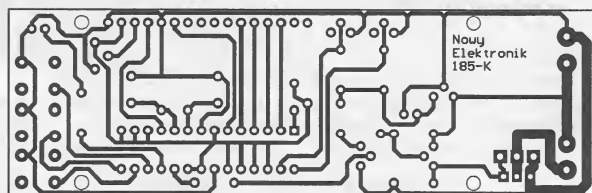




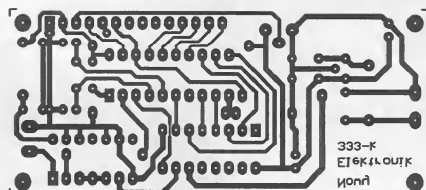
*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*



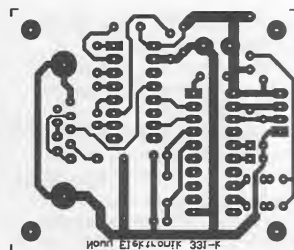
(199-K) Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500



(185-K) AutoKlima



(333-k) Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50MHz



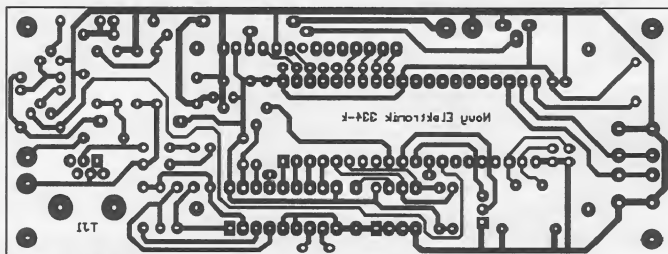
(331-k) Uniwersalny tester I2C

*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*

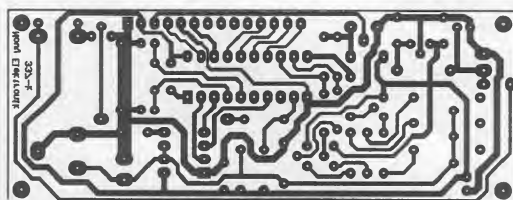


*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*

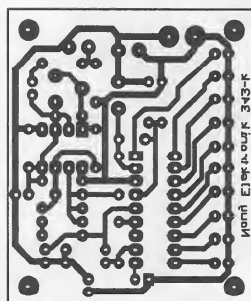




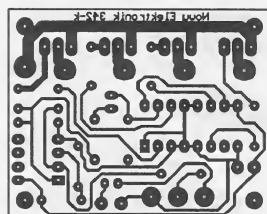
(334-k) Tele-szpieg



(337-k) Miernik dużych pojemności 1pF-500000µF

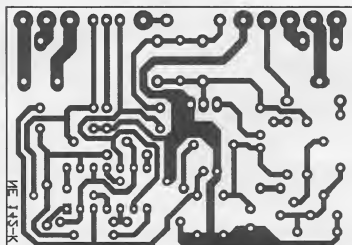


(343-k) Wskaźnik natężenia  
hałasu

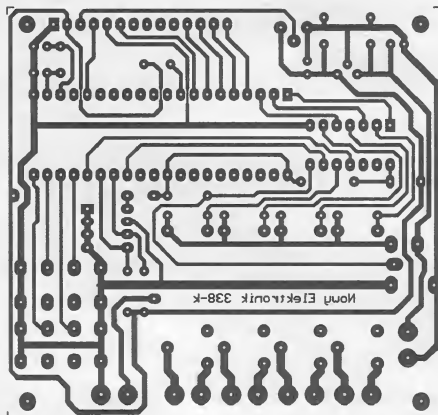


(342-k) Czterokanałowe efekty  
dyskotekowe

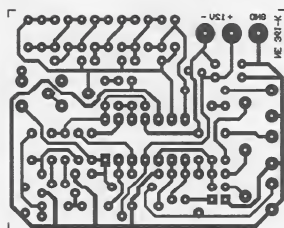
*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek  
drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*



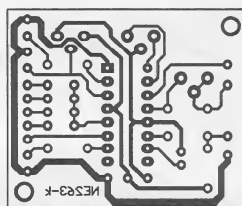
(142-k) Tani immobilizer samochodowy



(338-k) Symulator obecności domowników




(361-k) Prosty generator funkcji 1kHz



(263-k) Generator funkcji BASIC

*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*

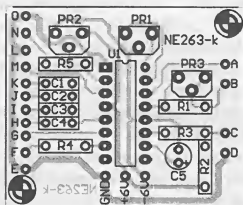


*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*



możemy otrzymać prostokąt lub trójkąt/sinus. Częstotliwość przebiegu uzależniona jest od wartości kondensatora dołączonego do wyprowadzeń 5, 6 oraz wartości P1, R4. Częstotliwość wyjściową można wyznaczyć ze wzoru  $F=1/RC$ . Amplitudę wyjściową można regulować potencjometrem P2. Jak zapewne wszyscy zauważyli na schemacie znajdują się trzy potencjometry montażowe. Są one niezbędne do prawidłowej kalibracji generatora. PR służy do ustawienia symetrii przebiegu trójkąt/sinus. PR2 służy do ustawienia zerowej składowej stałej na wyjściu trójkąt/sinus (N). PR3 służy do korekcji kształtu przebiegu sinus. Jak wcześniej zostało wspomniane z generatora można również otrzymać przebieg prostokątny. Do tego celu służy wyjście (C). Do wyjścia podpięte są dwa rezystory R2 i R3. Pierwszy z nich ma na schemacie wartość zerową i należy zastąpić go mostkiem. Natomiast drugi ma wartość 10k i jest typowym rezystorem "podciągającym", czyli piętyrtem między zasilanie, a kolektor tranzystora w strukturze XR2206.

Wróćmy na chwilę do R2. Może się wydać trochę dziwne zastosowanie rezystora o zerowej wartości. I rzeczywiście jest on zbędny w tym układzie. Ale może zaistnieć konieczność ograniczenia prądu kolektora w tranzystorze, który jest wewnątrz XR2206. Wówczas ten rezystor będzie potrzebny. Będzie również niezbędny, gdy będziemy chcieli wykonać zwykły dzielnik napięcia.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

Na zakończenie uwaga odnośnie samego XR2206. Układ został zaprojektowany ponad dwadzieścia lat temu jeszcze w XX wieku. Jego parametry nie są oszałamiające, ale w zupełności wystarczające do domowych i szkolnych pracowni. Trzeba tylko zdać sobie sprawę z tego, że przebiegi na ostatnim zakresie mają spore zniekształcenia. Również sam przebieg prostokątny nie należy do wzorcowych. Jednak te drobne niedociągnięcia nie dyskwalifikują tego układu, jako dobre go generatora funkcji.

### Montaż i uruchomienie

Montaż układu jest prosty i nie powinien sprawić problemów. Jak zwykle rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej czy nie ma zwarc i przerw między ścieżkami. Po sprawdzeniu wlotowych elementów bierne. Jest ich niewiele i nie ma znaczenia czy zaczniemy od kondensatorów czy rezystorów. Następnie wlotujemy przewody i podłączamy do nich potencjometry i przełączniki. Przewody nie muszą być ekranowane, ponieważ sterowanie generatorem odbywa poprzez zmianę wartości prądu lub napięcia. Ostatnim elementem, jaki pozostał do wlotowania jest układ scalony U1. Gdy go wlotujemy, układ jest teoretycznie gotowy do pracy. Jednak przed podłączeniem napięcia zasilania należy sprawdzić czy podczas lutowania nie popełniliśmy błędu lub czy nie zrobiliśmy zwarcia. W tym celu za pomocą acetonu lub specjalnego rozpuszczalnika usuwamy resztki kalafonii, a następnie sprawdzamy poprawność montażu. Jeżeli wszystko jest dobrze i nie ma zwarc, podłączamy napięcie zasilania +/- 6V. Na wyjściu generatora (N) powinniśmy otrzymać przebieg o częstotliwości i amplitudzie określony przez położenie przełącznika S2 i S1, potencjometru P1 i potencjometru P2. Jeżeli tak jest, możemy przy-

stać do kalibracji generatora. Niestety, aby dobrze przeprowadzić kalibrację niezbędny jest oscyloskop. Podłączamy go do wyjścia N. Przełącznikiem obrotowym ustawiamy zakres drugi lub trzeci, przełącznik S12 wciśkamy, a potencjometrem P2 ustawiamy maksymalną amplitudę. Potencjometrem montażowym PR2 ustawiamy zerową składową stałą na wyjściu. Na oscyloskopie połówka dodatnia i ujemna oglądanego przebiegu musi mieć taką samą amplitudę. Kolejnym krokiem jest ustawienie symetrii przebiegu. Do tego celu służy potencjometr montażowy PR1.

Końcowym etapem kalibracji jest ustawienie kształtu przebiegu sinusoidalnego. Do tego celu służy potencjometr PR3. Po dokonaniu powyższych czynności generator jest gotowy do pracy. Można go włożyć w posiadaną obudowę i jeżeli jest taka potrzeba do wyjścia C podpiąć miernik częstotliwości np. zestaw 333-k. Wówczas na bieżąco będziemy mogli odczytywać ustawianą częstotliwość.

### Spis elementów

#### Rezystory:

- R1 - 300
- R2 - 10k
- R3 - 0
- R4 - 9k1
- R5 - 620

#### Kondensatory:

- C1 - 1µF
- C2 - 100nF
- C3 - 10nF
- C4 - 1nF
- C5 - 10µF/50V

#### Układy scalone:

- U1 - HR2206

#### Inne:

- PR1 - 25k CA6H(253)
- PR2 - 1M CA6H(105)
- PR3 - 1k CA6H(102)
- S1 - mikroprzełącznik
- S2 - obrotowy czteropozycyjny
- P1 - 1M
- P2 - 50k

# Symulator obecności domowników



**Zestaw 338-k**

*Symulator obecności działa za cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.*

Tak to już jest, że w krajach demokratycznych rośnie przestępczość. I to nie tylko przestępczość zorganizowana. Również "mali" złodzieje, którzy wyspecjalizowali się

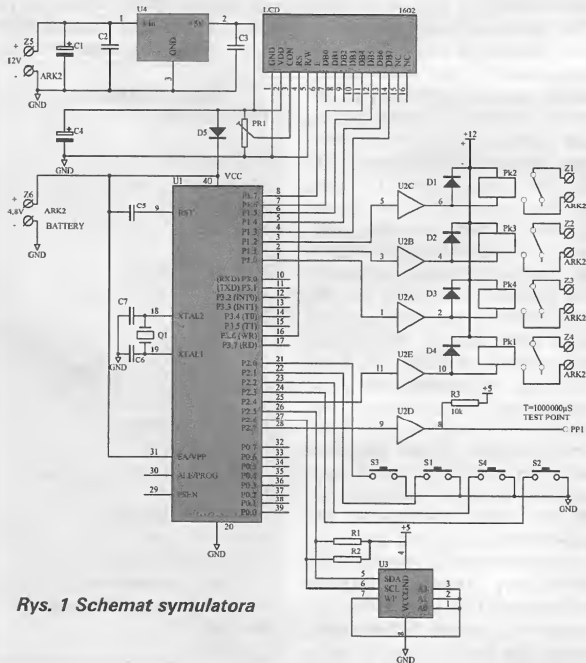
w okradaniu mieszkań lub domków jednorodzinnych. Ich metody wyszukiwania potencjalnych ofiar są

proste, ale zazwyczaj skuteczne. Jedną z metod jest następująca. Złodziej wybiera się po zmroku na rozpoznanie na upatrzone osiedle. Idąc zwraca uwagę na okna, w których nie pali się światło. Przez jakiś czas obserwuje te mieszkania. Gdy domownicy się nie pojawiają, próbuje dostać się do ich mieszkania i zazwyczaj mu się to udaje.

Do oszukania złodzieja można zastosować symulator obecności domowników, urządzenie, które ma za zadanie włączyć lub wyłączyć cztery dowolne odbiorniki energii elektrycznej. Włączenia lub wyłączenia można dokonać o określonej porze. Czyli w dzień nie będzie paliła się lampka czy oświetlenie główne, natomiast może grać radio na tyle głośno, aby delikatnie nie było słychać przez zamknięte drzwi wejściowe. Ustalenie dokładnego czasu, zadziałanie jednego z czterech przełączników jest możliwe dzięki zegarowi czasu rzeczywistego. Co prawda zegar jest programowy i jego dokładność zależy od kwarcu i kondensatorów, ale ma również możliwość korekcji czasu z menu użytkownika. Z przeprowadzonych prób wynika, że dokładność zegara wynosi mniej niż 1 s na rok w temperaturze pokojowej.

## Budowa i działanie

Schemat symulatora widnieje na rys. 1. Jak widać schemat jest maksymalnie prosty. Wszystko zostało zawarte w programie, który jest dość duży, a algorytm nie należy do prostych. Podczas pisania oprogramowania najwięcej kłopotów sprawił algorytm zegara z korekcją dokładności czasu. W końcu udało się opracować stosunkowo prosty, a zarazem bardzo dokładny system wskazania czasu. Gdy czas i data były gotowe, pozostała część programu nie sprawiała większych kłopotów. Program po skompilowaniu niestety nie zmieścił się w mikrokontrolerze 89C51. Trzeba było zastosować 89C52, który ma dwa razy więcej pamięci przeznaczonej na program. Do przechowywania ustawionych danych została wykorzystana popularna pamięć EEPROM 24C16. Cztery przełączniki sterowa-



Rys. 1 Schemat symulatora

ne są z układu 74LS07. Do komunikacji symulatora z użytkownikiem służą cztery mikroprzełączniki S1-S4 i wyświetlacz LCD 2\*16. Układ jest zasilany napięciem +12V. Oprócz zasilania podstawowego istnieje możliwość podłączenia baterii 4,5-4,8V. Bateria zabezpiecza układ przed zanikiem napięcia w sieci. Gdy zabraknie głównego napięcia zasilania, zegar będzie chodził na baterii i przy powrocie głównego napięcia, układ będzie dalej funkcjonował jakby nic się nie stało. Pozostało wyjaśnić końcówkę TEST POINT. Jest to wyprowadzenie przydatne dla tych, którzy mają dostęp do miernika częstotliwości mierzącego czas. Dysponując takim miernikiem można bardzo precyzyjnie ustawić dokładność pracy zegara. Podłączając miernik do punktu TEST POINT można ustawić dokładność wskazań zegara do +/1s na rok.

## Montaż i uruchomienie

Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej zostało przedstawione na rys. 1. Montaż jest prosty i łatwy pod warunkiem, że zrobimy to starannie i w odpowiedniej kolejności. Zaczynamy od oglądnięcia płytki drukowanej. Szukamy zwarć lub zimnych lutów. Następnie wlotujemy mostki i elementy niskoprofilowe rezystory, kondensatory, diody, podstawkę, złącza i przełączniki. Pozostało wlotować układy scalone i przy pomocy spłytusu lub denaturatu usunąć

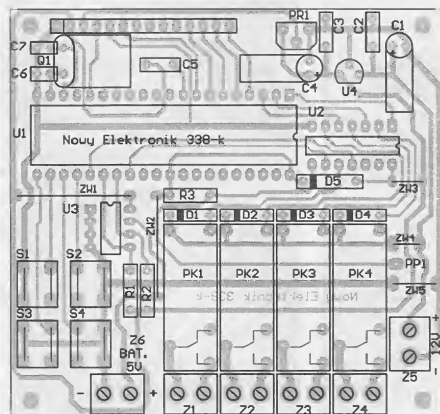
resztki kalafonii, która została po lutowaniu elementów. Przy lutowaniu kondensatora C4 trzeba pamiętać, aby nie wlotowywać go pionowo. Trzeba go położyć równolegle do podstawki DIL4. To samo dotyczy kwarcu Q1 12MHz. Gdybyśmy te dwa elementy wlotowali pionowo, to byłby problem z włożeniem wyświetlacza w złącza PLS-PBS. Płytkę symulatora mamy już prawie zmontowaną. Prawie, bo cały czas jest nie włożony mikrokontroler 89C52 w podstawkę. Przed jego włożeniem dobrze jest sprawdzić czy w podstawce jest napięcie +5V. W tym celu do Z5 podłączamy +12V. Miernikiem sprawdzamy czy na pinie 20 i 40 podstawki jest +5V. Jeżeli tak, to montaż prawdopodobnie przeprowadziliśmy poprawnie. Odłączamy napięcie zasilania i bierzemy się za wyświetlacz LCD 2\*16. Na niektórych wyświetlaczach producenci nie zaznaczają, gdzie jest wyprowadzenie numer 1. Zazwyczaj jest to bardzo proste do ustalenia. Wyświetlacz kładziemy matrycą do siebie tak, aby styki lutownicze znajdowały się po lewej stronie na górze. Wówczas wyprowadzenie jeden jest jako pierwsze z lewej strony.

Do wyświetlacza wkładamy gniazdo PBS i przylutowujemy je. Podczas lutowania musimy zachować ostrożność. Nie wolno przegrzać punktów lutowanych. Przegrzanie może spowodować zniszczenie wyświetlacza. Po wlotowaniu gniazda wkładamy go w płytkę i podłącza-

my napięcie zasilania +12V. Na wyświetlaczu powinno pojawić się logo powitalne Nowy Elektronik na około 1s, a następnie również na 1s napis FAMILY ATTENDANCE SIM. Później zobaczymy czas, datę i cztery kanały. Gdy na wyświetlaczu nic się nie pojawi, to potencjometrem montażowym PR1 musimy zmienić kontrast znaków. Gdyby na wyświetlaczu pojawiły się śmieci, wówczas trzeba wyłączyć napięcie zasilania, wcisnąć S1 i jednocześnie włączyć zasilanie. Spowoduje to wykasowanie pamięci EEPROM. Podczas kasowania na wyświetlaczu będzie napis ERASEING MEMORY. Po około 8 sekundach symulator zgłosi się komunikatem powitalnym.

## Obsługa symulatora

Obsługa symulatora jest chyba prosta i nie powinna sprawiać problemów. Do ustawiania symulatora służą cztery mikroprzełączniki S1-S4. Po włączeniu zasilania i po komunikacie powitalnym na wyświetlaczu zobaczymy czas, datę i cztery kanały oraz informację czy symulator jest aktywny (A) lub nieaktywny (N). Aby ustawić aktualną datę i czas wciskamy S1, a następnie S3. Na wyświetlaczu zobaczymy komunikat MENU SET TIMER. Wciskamy S2. Na wyświetlaczu zobaczymy czas, datę oraz włączony kursor pod godzinami. Wciskając S3 nastawiamy godzinę. Gdy godzina jest aktualna, wciskamy S4, aby ustawić minuty. Powtórnie wciskając S3 ustawiamy minuty. Po ustawieniu minut wciskamy S4, aby ustawić dzień miesiąca itd. aż do ustawienia pełnej daty. Na zakończenie wciskamy S1. Czas i data zostały ustawione. Zegar ma możliwość ustawienia korekcy kwarcu. Wciskamy S1 i mikroprzełącznikiem S3 wybieramy MENU TIME CORRECTION. Wybór zatwierdzamy S2. Mikroprzełącznikami S4 i S3 dokonujemy korekcy. Jak wcześniej było wspomniane, najlepiej dokonać tego przy pomocy miernika podłączonego do wyjścia TEST POINT. Gdy nie dysponujemy miernikiem, pozostaje tylko metoda prób i błędów. Zatwierdzenia ustawień dokonujemy poprzez wci-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



```

Starage
Scrystal = 12000000
Sregfile = "8052.DAT"

Config Lcd = 16 * 2
Config Lcdpin = Pin, Db7 = P1.3, Db6 = P1.4, Db5 =
P1.5, Db4 = P1.6, E = P1.7, Rs = P3.6
Config Timer0 = Timer, Gate = Internal, Mode = 1
Config Sda = P2.5
Config Scl = P2.6
Const Max_rec = 79
Dim Max_rec As Byte
Max_rec = Max_rec + 1

X1 Alias P2.7

Sw1 Alias P2.1
Sw2 Alias P2.3
Sw3 Alias P2.0
Sw4 Alias P2.2

Dim Temp As Long
Dim Sekundy2 As Long
Dim Sekundy2 As Long
Dim Count_time As Byte
Dim Fuse As Word
Dim Fuse_hi As Byte
Dim Fuse_lo As Byte

Dim Old_ss As Byte
Dim Old_mm As Byte

Dim Ss As Byte
Dim Mm As Byte
Dim Hh As Byte
Dim Dd As Byte
Dim Mx As Byte
Dim Yx As Byte

Dim Old_dx As Byte
Dim Old_mx As Byte
Dim Old_yx As Byte

Dim Val_h As Byte
Dim Val_m As Byte
Dim Val_dd As Byte
Dim Val_mm As Byte
Dim Val_yy As Byte

Dim An As Byte
Dim Bn As Byte
Dim Cn As Byte

Dim Max_day As Byte
Dim Midnight As Bit
Dim Status As Bit
Dim State As Bit
Dim Edit As Bit

Dim Rec_no As Byte
Dim Old_rec_no As Byte
Dim Pk_no As Byte

Declare Sub Display_all()
Declare Sub Display_time()
Declare Sub Lcd_line()
Declare Sub Lcd_sequ()
Declare Sub Lcd_menu()
Declare Sub Lcd_active()

Declare Sub Check_mem()
Declare Sub Read_rec()
Declare Sub Write_rec()
Declare Sub Disp_rec()
Declare Sub Check_pk()

Declare Sub Readkey()
Dim Key As Byte

Dim Menu As Byte
Dim Tmenu As Byte
*****
Declare Sub Write_24cxxxaddress As Word, Value As
Byte)
Declare Sub Read_24cxxxaddress As Word, Value As
Byte)
Dim Adr_1 wr As Const 160
Dim Adr_1 wr As Byte
Dim Adr_2 rd As Byte
Dim Address As Word
Dim Value As Byte
*****
Dim Mem_address As Word
Dim Max_address As Word

On Timer0 Timer0_int
Priority Set Timer0
Enable Interrupts
Enable Timer0
*****
*****POCZĄTEK PROGRAMU*****
*****
Cursor Off

If Sw1 = 0 Then
Waitms 20
Cls
"ERASEMEMORY"
Lcd "address=Max_rec*6"
Decr Max_address
For Mem_address = 0 To Max_address
Call Write_24cxxx(mem_address, 0)
Next Mem_address

```

```

If Sw1 = 0 Then
Cls
Lcd "RELEASE BUTTON"
End If
Do
Loop Until Sw1 = 1
Key = 0
End If

Cls
Lcd "NOWY ELEKTRONIK"
Wait 1

Cls
Lcd "PRESENT LIVER"
Locate 2, 1
Lcd "SYNULATOR"
Wait 1

Cls
Call Read_24cxxx(2046, Value)
Fuse = Value * 256
Call Read_24cxxx(2047, Value)
Fuse = Fuse + Value
Call Read_24cxxx(2045, Value)

If Value <> 127 Or Fuse < 16500 Or Fuse > 17500
Then
Fuse = 17278
End If

Fuse_hi = 256 - High(fuse)
Fuse_lo = 256 - Low(fuse)

Count_time = 16
Th0 = Fuse_hi
T0 = Fuse_lo
Tcon.4 = 1
Sekundy = 44150
Midnight = 0
Old_ss = 0
Dx = 19
Mx = 8
Yx = 8
Rec_no = 1
Old_rec_no = 1
Old_mm = 1
Status = 0
*****
*****POCZĄTEK PETLI GŁÓWNEJ*****
*****
Call Check_pk()
Do
Call Display_all()

If Status = 1 Then
If Mm <> Old_mm Then
Locate 2, 16
Lcd Yx
Call Check_mem()
Call Check_pk()
Old_mm = Mm
Locate 2, 16
Lcd "A"
End If
End If

If Sw1 = 0 Then
Waitms 20
Do
Loop Until Sw1 = 1
Key = 0
*****
*****MENU*****
Call Lcd_menu()
Menu = 1
Call Lcd_active()
Do
Call Readkey()
If Key = 4 Then
Call Lcd_menu()
*****
If Menu < 4 Then
Incr Menu
Else
Menu = 1
End If
*****
Select Case Menu
Case 1: Call Lcd_active()
Case 2:
Lcd "SET TIME"
Call Lcd_line()
Case 3:
Lcd "EDITTIMINGS"
Case 4: Lcd "TIMECORRECTION"
End Select
End If

If Key = 2 Then
Locate 1, 1
Select Case Menu
Case 1:
If Status = 0 Then
Status = 1
Lcd "SET ON"
Call Lcd_line()
ElseIf Status = 1 Then
Status = 0
Lcd "SET OFF"
Call Lcd_line()
End If
Case 2:
Call Display_time()
Tmenu = 1
Locate 1, 2
Cursor On
Do

```

```

Call Readkey()
If Key = 3 Then
Select Case Tmenu
Case 1:
Locate 1, 5
Tmenu = 2
Case 2:
Locate 1, 8
Tmenu = 3
Case 3:
Locate 1, 11
Tmenu = 4
Case 4:
Locate 1, 16
Tmenu = 5
Case 5:
Locate 1, 2
Tmenu = 1
End Select
End If

If Key = 4 Then
Edit = 1
Select Case Tmenu
Case 1:
Incr Hh
If Hh > 23 Then
Hh = 0
End If
Call Display_time()
Locate 1, 2
Case 2:
Incr Mm
If Mm > 59 Then
Mm = 0
End If
Call Display_time()
Locate 1, 5
Case 3:
Incr Dx
If Dx > 31 Then
Dx = 1
End If
Call Display_time()
Locate 1, 8
Case 4:
Incr Mx
If Mx > 12 Then
Mx = 1
End If
Call Display_time()
Locate 1, 11
Case 5:
Incr Yx
If Yx > 99 Then
Yx = 1
End If
Call Display_time()
Locate 1, 16
End Select
End If

If Edit = 1 Then
Edit = 0
Sekundy2 = 0
Disable Timer0
Tcon.4 = 0
Temp = Hh
Temp = Temp * 3600
Sekundy = Temp
Temp = Mm
Temp = Temp * 60
Sekundy = Sekundy + Temp
Enable Timer0
Tcon.4 = 1
End If
Case 3:
Old_dx = Dx
Old_mx = Mx
Old_yx = Yx
Rec_no = Old_rec_no
Call Disp_rec()
Do
Call Readkey()

If Key = 2 Then
Tmenu = 1
Locate 1, 2
Cursor On
Do
Call Readkey()
*****
Call Readkey()
If Key = 3 Then
Select Case Tmenu
Case 1:
Locate 1, 5
Tmenu = 2
Case 2:
Locate 1, 8
Tmenu = 3
Case 3:
Locate 1, 11
Tmenu = 4
Case 4:
Locate 1, 16
Tmenu = 5
Case 5:
Locate 1, 2
Tmenu = 6
Case 6:
Locate 1, 2
Tmenu = 1
End Select
End If

If Key = 4 Then
Edit = 1
Select Case Tmenu
Case 1:

```



```

Incr Hh
If Hh >= 23 Then
  Hh = 0
End If
Call Disp Lay_time()
Locate 1, 2
Case 2:
  Incr Mm
  If Mm >= 59 Then
    Mm = 0
  End If
  Call Disp Lay_time()
  Locate 1, 5
Case 3:
  Incr Dd
  If Dd >= 31 Then
    Dd = 0
  End If
  Call Disp Lay_time()
  Locate 1, 8
Case 4:
  Incr Mx
  If Mx >= 12 Then
    Mx = 0
  End If
  Call Disp Lay_time()
  Locate 1, 11
Case 5:
  Incr Yx
  If Yx >= 99 Then
    Yx = 0
  End If
  Call Disp Lay_time()
  Locate 1, 16
Case 6:
  Incr Pk_no
  If Pk_no > 4 Then
    Pk_no = 1
  End If
  Lcd Pk_no
  Locate 2, 11
End Select
End If
Loop Until Key = 2
Key = 0
If Edit = 1 And Pk_no > 0 And Pk_no < 5 Then
  Edit = 0
  Val h = Hh
  Val m = Mm
  Val dd = Dd
  Val mm = Mx
  Val yy = Yx
  Call Write_rec()
End If
End If
If Key = 3 Then
  Incr Rec_no
  If Rec_no >= Max_rec Then Rec_no = 1
End If
If Key = 4 Then
  Decr Rec_no
  If Rec_no < 1 Then Rec_no = Max_rec
End If
If Key <= 1 Then Call Disp_rec()
Loop Until Key = 1
Old_rec_no = Rec_no
Dx = Old_dx
Mx = Old_mx
Yx = Old_yx
Case 4:
  Call Lcd_line()
  Locate 1, 5
  Lcd Fuse
  Cursor Off
  Do
    Call Readkey()
    If Key = 3 Then
      Edit = 1
      If Fuse < 17500 Then Incr Fuse
      Call Lcd_line()
      Locate 1, 5
      Lcd Fuse
      Fuse hi = 256 - High(fuse)
      Fuse lo = 256 - Low(fuse)
      End If
    If Key = 4 Then
      Edit = 1
      If Fuse > 16500 Then Decr Fuse
      Call Lcd_line()
      Locate 1, 5
      Lcd Fuse
      Fuse hi = 256 - High(fuse)
      Fuse lo = 256 - Low(fuse)
      End If
    Loop Until Key = 1
  If Edit = 1 Then
    Edit = 0
    Call Write_24cxl(2045, 127)
    Call Write_24cxl(2046, High(fuse))
    Call Write_24cxl(2047, Low(fuse))
    End If
  Case 5: Lcd "*****"
  End Select
End If
Loop Until Key = 1
Ok
Call Check_pkt()
#####
Loop
#####
### KONIEC PETU GŁOWNEJ ###
#####

```

```

Sub Readkey()
  Do
    Key = 0
    If Sw1 = 0 Then
      Waitsms 20
    Do
      Loop Until Sw1 = 1
    Key = 1
    Elseif Sw2 = 0 Then
      Waitsms 20
    Do
      Loop Until Sw2 = 1
    Key = 2
    Elseif Sw3 = 0 Then
      Waitsms 20
    Do
      Loop Until Sw3 = 1
    Key = 3
    Elseif Sw4 = 0 Then
      Waitsms 20
    Do
      Loop Until Sw4 = 1
    Key = 4
    End
    Loop Until Key > 0
  End Sub
  #####
  Sub Display_all()
    Ss = Sekundy Mod 60
    If Old_Ss <= Ss Then
      If Midnight = 1 Then
        Midnight = 0
        Select Case Mx
          Case 1: Max_day = 31
          Case 2: Max_day = 29
          Case 3: Max_day = 31
          Case 4: Max_day = 30
          Case 5: Max_day = 31
          Case 6: Max_day = 30
          Case 7: Max_day = 31
          Case 8: Max_day = 31
          Case 9: Max_day = 30
          Case 10: Max_day = 31
          Case 11: Max_day = 30
          Case 12: Max_day = 31
        End Select
        If Dx < Max_day Then
          Incr Dx
        Else
          Dx = 1
        End If
        Mx = 1
        If Yx < 99 Then
          Incr Yx
        Else
          Yx = 1
        End If
        End If
        #####
        Temp = Sekundy - Ss
        Temp = Temp / 60
        Mm = Temp Mod 60
        Mm = Mm Mod 60
        Hh = Temp / 60
        Call Display_time()
        An = Ss Mod 2
        Locate 1, 3
        If An = 0 Then
          Lcd "A"
        Else
          Lcd "P"
        End If
        #####
        Old_Ss = Ss
      End Sub
      #####
      Sub Display_time()
        Locate 1, 1
        An = Hh
        Bn = 58
        Call Lcd_seq()
        An = Mm
        Bn = 32
        Call Lcd_seq()
        An = Dx
        Bn = 45
        Call Lcd_seq()
        An = Mx
        Bn = 45
        Call Lcd_seq()
        Lcd 20
        An = Yx
        Bn = 0
        Call Lcd_seq()
      End Sub
    End Sub

```

```

End Sub
#####
Sub Lcd_seq()
  If An < 10 Then
    Lcd 0: An: Chr(bn_)
  Else
    Lcd An: Chr(bn_)
  End If
End Sub
#####
Sub Lcd_line()
  Lcd " "
  Sub Lcd_menu()
    Cls
    Locate 1, 7
    Lcd MENU
    Call Lcd_line()
    Locate 2, 1
  End Sub
  #####
  Sub Lcd_active()
    Lcd "ACTIVE"
    Call Lcd_line()
  End Sub
  #####
  Sub Check_mer()
    For Rec_no = 0 To Max_rec
      If Sw1 = 0 Then Exit For
      Cn = Rec_no + 1
      Cn = Cn Mod 2
      If Cn = 1 Then
        State = 1
      Elseif Cn = 0 Then
        State = 0
      End If
      Cn = Rec_no * 6
      Bn = Cn + 0
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      If Value = Hh Then
        Bn = Cn + 1
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      If Value = Mm Then
        Bn = Cn + 4
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      If Value = Yx Or Value = 0 Then
        Bn = Cn + 7
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      If Value = Mx Or Value = 0 Then
        Bn = Cn + 2
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      If Value = Dx Or Value = 0 Then
        Bn = Cn + 5
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      Select Case Value
        Case 1: Pk1 = State
        Case 2: Pk2 = State
        Case 3: Pk3 = State
        Case 4: Pk4 = State
      End Select
      End If
      End If
      End If
      End If
      End If
      Next Rec_no
    End Sub
    #####
    Sub Read_rec()
      Cn = Rec_no + 1
      Cn = Cn Mod 2
      If Cn = 1 Then
        State = 1
      Elseif Cn = 0 Then
        State = 0
      End If
      Cn = Rec_no * 6
      Bn = Cn + 0
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      Val h = Value
      Bn = Cn + 1
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      Val m = Value
      Bn = Cn + 2
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      Val dd = Value
      Bn = Cn + 3
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      Val mm = Value
      Bn = Cn + 4
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      Val yy = Value
      Bn = Cn + 5
      Call Read_24cxl(bn_, Value)
      Pk_no = Value
      End Sub
      #####
      Sub Write_rec()
        Cn = Rec_no - 1
        Cn = Rec_no * 6
        Bn = Cn + 0
        Call Write_24cxl(bn_, Val_h)
        Bn = Cn + 1
        Call Write_24cxl(bn_, Val_m)
        Bn = Cn + 2
        Call Write_24cxl(bn_, Val_dd)
        Bn = Cn + 3
        Call Write_24cxl(bn_, Val_mm)
        Bn = Cn + 4
        Call Write_24cxl(bn_, Val_yy)
        Bn = Cn + 5
        Call Write_24cxl(bn_, Pk_no)
      End Sub
    End Sub

```



# Czterokanałowe efekty dyskotekowe



*Efekty świetlne są nieodzownym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawiają wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedyny w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe" są łatwe w montażu, uruchomieniu i są zasilane z +12V!!!*

Każdy przynajmniej raz w życiu był na dyskoteczce. Większość ludzi efekty dyskotekowe traktuje jako coś zupełnie naturalnego i oczywistego. Mało kto zastanawia się jak one działają. Jednak są ludzie, którzy po zobaczeniu "Świątełek"

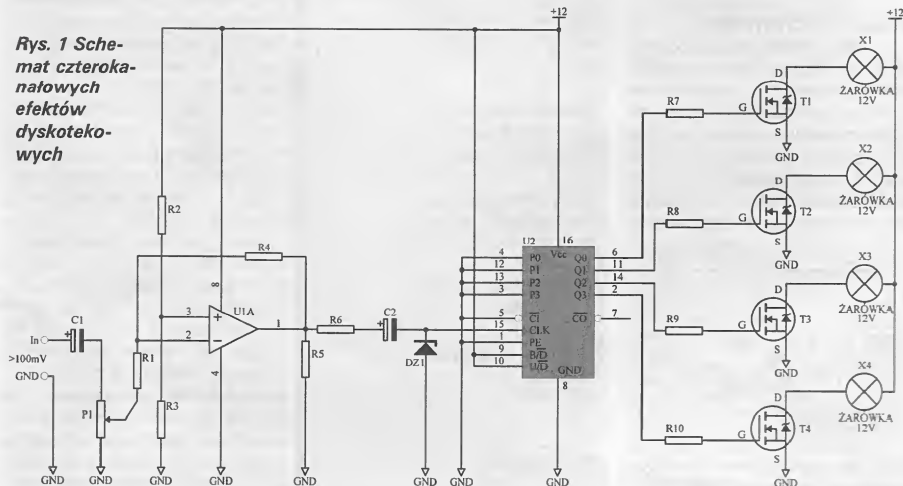
myślą o zbudowaniu podobnych. Oczywiście są to osoby, które mają wiele wspólnego z elektroniką. Niektórzy z nas są w stanie podobne układy zaprojektować na kolanie w ciągu kilkunastu minut. Jednak nie każdy ma tak duże doświadczenie.

Właśnie dla tych, co tego nie potrafią, powstał nasz zestaw. Układ jest bardzo prosty w montażu i uruchomieniu. Może go zbudować każdy, kto potrafi lutować i ma około godziny wolnego czasu. Efekty zasilane są napięciem stałym +12V. Do każdego z kanałów można podłączyć żarówkę o poborze prądu do 20A !!!

## Budowa i działanie

Jak wcześniej zostało wspomniane, efekty są proste w budowie i montażu. Schemat ideowy został przedstawiony na rys. 1. Jak widać cały układ składa się z dwóch układów scalonych i kilkunastu elementów R, C, D. Działanie układu jest również proste jak jego budowa. Do wejścia In podłączamy sygnał audio np. magnetofonu o poziomie nie niższym niż 100mV. Standardowe wyjście z magnetofonu ma poziom 300mV, czyli więcej niż bezwzględne minimum. Sygnał z magnetofonu trafia na kondensator C1. Kondensator ten odcina składową stałą, która ewentualnie mogłaby się pojawić na wejściu źródła sygnału. Drugim zadaniem C1 jest obcięcie najniższych tonów. Potem sygnał trafia poprzez P1 i R1 na wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego U1 (TL072). Tu następuje jego wzmocnienie. Dla tych, którzy chcą eksperymentować dodam, że wzmocnienie wzmacniacza ustalane jest za pomocą rezystora R4. Zmiana wartości R4 spowoduje zmianę wzmocnienia U1. Wzmocniony sygnał o amplitudzie nawet powyżej 15V trafia poprzez rez-

**Rys. 1 Schemat czterokanałowych efektów dyskotekowych**





zystor R6 i kondensator C2 na wejście zegarowe 4-bitowego licznika synchronicznego CD4029. Układ CD4029 może pracować w trzech trybach:

- dwójkowym lub dziesiętnym
- zliczającym w przód lub wstecz
- ustawianym asynchronicznie

W naszym układzie licznik pracuje w trybie pierwszym. Oznacza to, że każda zmiana sygnału na wejściu z poziomu niskiego na wysoki powoduje zmianę na wyjściach Q0-Q3, a tym samym włączenie lub wyłączenie tranzystorów T1-T4. Zastosowane tranzystory są typu MOSFET. Można było użyć innych np. BD, jednak wówczas układ uległby rozbudowie o wzmacniacze sterujące. Jak wiadomo tranzystory MOSFET sterowane są napięciem, a nie prądem. Dlatego sterowanie tranzystorów może odbywać się bezpośrednio z wyjść układu scalonego U2. Rezystory R7-R10 nie są konieczne. Ich zadaniem jest ewentualna ochrona U2 przed krótkotrwałym zwarciem wyjść. Maksymalny prąd, jakim można obciążyć tranzystory to aż 20A. Przy tak dużym obciążeniu należy pamiętać, aby tranzystory wyposażać w spory radiator, a ściśnięte kasy na płytce drukowanej zastąpić przewodem. Tranzystory na radiatorze muszą być izolowane.

Dane katalogowe tranzystorów dopuszczają obciążenie ponad 40A!!! Ale tak duży prąd powoduje mocne ich grzanie. Z przeprowadzonych prób wynika, że maksymalny prąd nie powinien przekroczyć 20A na kanał.

## Montaż i uruchomienie

Tradycyjnie montaż rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Najlepiej zrobić to przy pomocy miernika lub szkła powiększającego. Płytkę jest małych rozmiarów, więc proponuję szkło powiększające. Szukamy czy nie ma zwarcia lub przerwy. Po stwierdzeniu, że płytka jest poprawnie wykonana, приступаем do montażu. Włutowujemy wszyst-

kie rezystory i kondensatory. Następnie diodę Zenera i potencjometr P1. Sprawdzamy czy wszystko jest na swoich miejscach. Po stwierdzeniu, że wszystkie elementy są poprawnie wlotowane, приступаем do wlotowania U1 i U2. Podczas lutowania układów scalonych, nie należy zbyt przegrzewać nóżek, ponieważ może to doprowadzić do uszkodzenia układu scalonego. Po poprawnym wlotowaniu układów podłączamy napięcie +12V i na wejście podajemy sygnał audio np. z magnetofonu. Próbniakiem stanów logicznych lub diodą LED połączoną z opornikiem 1k sprawdzamy czy na wyjściach Q1-Q3 następuje zmiana stanów. Jeżeli tak się nie dzieje, to potencjometr P1 ustawiamy w prawe skrajne położenie i ponownie sprawdzamy stany na wyjściach U2. W przypadku braku zmiany stanów sprawdzamy miernikiem nastawionym na zakres 2V czy na wyjściu audio jest odpowiedni sygnał. Jeżeli sygnał jest o odpowiedniej amplitudzie, powyżej 100mV, musimy szukać błędów montażowego. Po usunięciu błędów układ będzie działał poprawnie. Pozostało wlotować tranzystory T1-T4 i podłączyć żarówkę.

## Spis elementów

### Rezystory:

- R1 – 10k
- R2 – 10k
- R3 – 1k
- R4 – 1M
- R5 – 10k
- R6 – 1k
- R7 – 22
- R8 – 22
- R9 – 22
- R10 – 22

### Kondensatory:

- C1 – 100µF/16V
- C2 – 220µF/16V

### Półprzewodniki:

- D1 – BZX55C15
- T1 – IRFZ44
- T2 – IRFZ44
- T3 – IRFZ44
- T4 – IRFZ44

### Układy scalone:

- U1 – TL072
- U2 – 4029

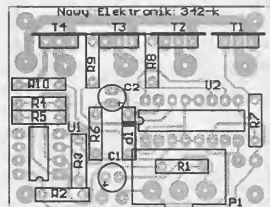
### Inne:

- P1 – 10k-100k
- Płytki – 342-K

Stale rosnąca liczba kradzieży samochodów sprawia, że wiele z nich zostaje wyposażona przez właścicieli w coraz wymyślniejsze zabezpieczenia, od czysto mechanicznych po bardzo wyrafinowane układy elektroniczne. Jednym z lepszych zabezpieczeń jest immobilizer samochodowy, którego zadaniem jest uniemożliwienie uruchomienia silnika, a tym samym kradzieży samochodu, chyba że mamy pecha i trafimy na zawodowców. Wtedy nasz ukochany "maluch" odjedzie w siną dal na lawecie.

## Trochę teorii

Geny niektórych modeli immobilizerów mogą podwoić wartość posiadanego samochodu, a proponowane przez nas rozwiązanie jest bardzo tanie i proste w obsłudze. Mimo że układ jest kierowany do przeciętnego "Kowalskiego" posiadacza wysłużonego malucha, to jak wiadomo najlepsze zabezpieczenie - to takie własnej roboty i dodatkowo podłączone w niekonwencjonalny sposób. Obsługa opisywanego układu jest prosta. Kierowca posiada specjalny klucz elektroniczny w postaci wtyku Jack stereo, przez włożenie którego w odpowiednie gniazdo następuje wysterowanie przełączników PK1, PK2, a instalacja samochodowa działa tak, jak fabryczna. Możliwy jest rozruch silnika, a i wszystkie urządzenia działają poprawnie. Po włożeniu klucza i wysterowaniu przełączników klucz można wyjąć i uruchomić silnik. Podtrzymanie przełączników PK1, PK2 następuje z obwodu zasilania cewki zapłonowej końcówka J2. Napięcie to jest wyłączone kluczykiem stacyjki, gdy chcemy unieruchomić silnik. Jeżeli unieruchomienie silnika trwa dłużej niż 25-30 sek., nastąpi zwolnienie przełączników PK1, PK2 co uniemożliwi kolejny rozruch silnika chyba, że ponownie włożymy klucz elektroniczny do gniazda G1. Jak widać z powyższego opisu nigdy nie zapomnimy włączyć immobilizera, gdyż jego włączenie nastąpi automatycznie wraz z upływem 25-30 sek od momentu wyłą-

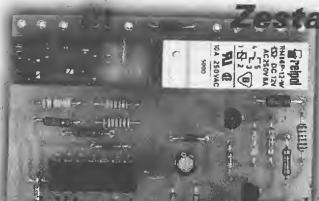


Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



# Tani immobilizer samochodowy

Zestaw 142-k



*Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadany samochód przed złodziejami. Mimo swojej prostoty spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak rozbudowane i drogie układy renomowanych firm*

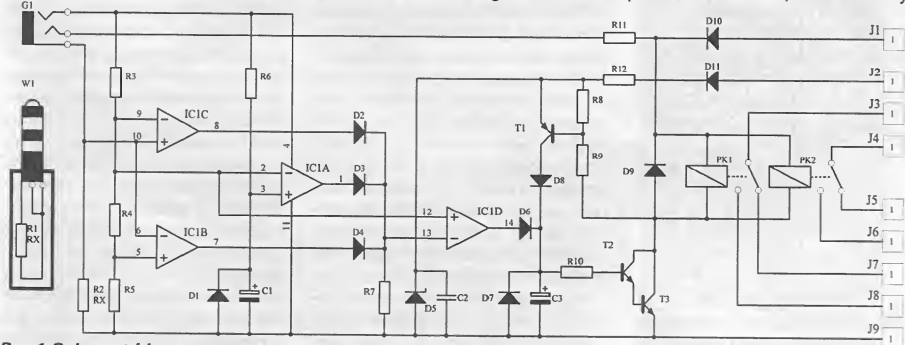
czenia silnika. Dodatkową zaletą układu jest nie pobieranie przez układ immobilizera prądu z akumulatora w czasie parkowania i blokowania zapłonu pojazdu. Układ pobiera prąd tylko w przypadku, gdy przełączniki PK1, PK2 sąysterowane, czyli w czasie gdy można uruchomić silnik, lub gdy silnik już pracuje można uruchomić silnik.

## Budowa i działanie

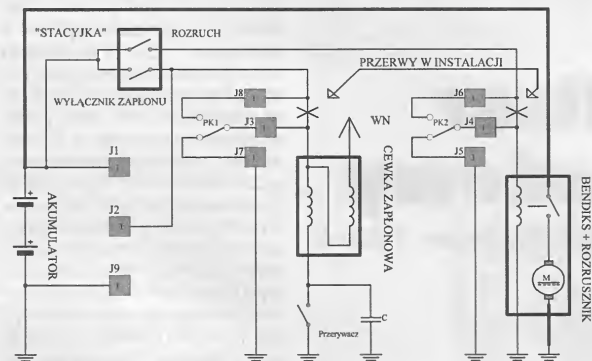
Schemat ideowy immobilizera przedstawia rys.1. Jak widać ze schematu układ jest bardzo prosty i zawiera tylko jeden układ sca-

lony i kilka elementów dyskretnych. Obwód wejściowy stanowi dyskryminator okienkowy zbudowany w oparciu o dwa wzmacniacze IC1C, IC1B pracujące jako komparatory napięcia o napięciach przełączania ustalonych za pomocą dzielnika napięcia R3, R4, R5. Dzielnik został tak dobrany, aby "okno komparatora" zawierało się w zakresie 5,71V do 6,28V. Włożenie wtyku z rezystorem R1 do gniazda G1 powoduje włączenie zasilania układu immobilizera oraz podanie napięcia z dzielnika R1, R2 na wejście komparatora okienkowego. Wartości

rezystorów R1, R2 powinny być identyczne i dowolnie wybrane z przedziału 1 - 20k, ze względu na rozrzuty wartości najlepiej jako R1-R5 zastosować rezystory precyzyjne o tolerancji 1-2%. Jeżeli zostanie spełniony warunek że  $R1=R2$  napięcie wejściowe komparatora będzie dokładnie w środku "okna pomiarowego", to wyjścia układów IC1C i IC1B będą w stanie niskim. Jeżeli warunek równowagi nie zostanie spełniony, to w zależności czy  $R1>R2$  lub  $R1<R2$  stan wysoki pojawi się odpowiednio na wyjściu IC1B, IC1C. Układ immobilizera z wtyczką i rezystorem jest stosunkowo łatwy do neutralizacji, aby utrudnić zadanie potencjalnemu złodziejowi układ porównawczy po włożeniu wtyku pracuje tylko 0.5 sek. Po tym czasie kondensator C1 zostaje naładowany, a wyjście komparatora IC1A przyjmuje stan wysoki blokując możliwość przełączenia komparatora IC1D. Stan niski na wyjściach IC1C, IC1B (spełniony warunek równowagi  $R1=R2$ ), oraz niski stan na wyjściu IC1A (nie skończył się jeszcze limit czasu na porównanie) powoduje pojawienie się wysokiego stanu na wyjściu IC1D, poprzez diodę D6 następuje szybkie naładowanie kondensatora C3 i poprzez tranzystory T2, T3 włączenie przełączników PK1, PK2. Wraz z przewodzeniem tranzystora T3 poprzez rezystory R9, R8 zostaje wprowadzony w przewodzenie tranzystor T1, który poprzez diodę D8 doładowuje kondensator C3, podtrzymującysterowanie przełączników PK1, PK2 mimo wy-



Rys.1 Schemat ideowy

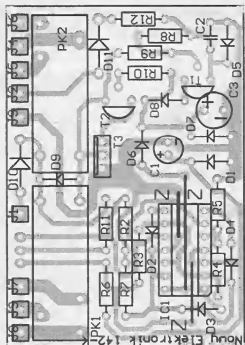


**Rys. 2 Schemat podłączenia immobilizera**

jęcia klucza. Kondensator C3 doładowywany jest z napięcia panującego na zacisku J2. Jest to napięcie z obwodu zapłonowego. Zanik tego napięcia-wyłączenie zapłonu (przekreślenie kluczyka w staniecisze w lewą pozycję) spowoduje zanik napięcia na zacisku J2 i po rozładowaniu kondensatora C3 ok. 25-30 sek. nastąpi wyłączenie przełączników PK1,PK2. Zastosowane przełączniki PK1,PK2 posiadają dopuszczalny prąd 10A. Jest to wartość zupełnie wystarczająca w wielu obwodach instalacji samochodowej.

### Montaż i uruchomienie

Układ zmontowany jest na jednostronnym obwodzie drukowanym, którego mozaikę ścieżek i rozmieszczenie elementów przedstawia rys. 3. Montaż jest prosty i jak zwykle w przypadku



**Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)**

obwodu jednostronnego przy projektowaniu nie można było unikać zwór. Zwory zlokalizowano pod układem IC1, a oznaczone jako "Z" należy wykonać w pierwszej kolejności. Następnie montujemy wszystkie elementy, jak zwykle rozpoczynając od najmniejszych, a kończąc na przełącznikach PK1, PK2. Poprawnie zmontowany ze sprawnych elementów układ działa od pierwszego włączenia, nie wymaga uruchamiania i regulacji. Układ immobilizera przystosowany jest do umieszczenia w obudowie KM34, jednak przed umieszczeniem płytki we wnętrzu obudowy KM34 musimy układ uzbroić w odpowiednie wyprowadzenia. Do punktów J3-J8 lutujemy sześć odcinków przewodu linki 2,5mm<sup>2</sup> o długości 70 cm, do zacisków J1, J2, J9 lutujemy trzy odcinki przewodu linki 1,5mm<sup>2</sup>, gniazdo G1 należy przylutować do przewodu trzyżyłowego o długości ok. 70cm. Układ powinien poprawnie pracować przez wiele lat w bardzo skrajnych warunkach atmosferycznych, dlatego należy umieścić go w miarę szczelnej obudowie. Najpierw w pokrywie obudowy KM34 wykonujemy 10 otworów o średnicach dopasowanych do średnic zastosowanych przewodów tak, aby po przeprowadzeniu przewodów przez otwory przewody ciasno do nich pasowały. Następnie należy powierzchnię obwodu drukowanego dwukrotnie zabezpieczyć lakierem elektroizolacyjnym np "PLASTIK" f-my Kontakt Chem.

mie. Następnie układ umieszczamy w obudowie, wieko obudowy z wystającymi wyprowadzeniami należy przykleić dowolnym klejem do PCW. Rezystor R1 należy zamontować we wnętrzu osłony wtyku Jack stereo, wtyk-klucz dobrze jest wypoasażyć w uchwyty np. odpowiednio wyprofilowaną agrafkę tak, jak w rozwiązaniu modelowym umożliwiającą założenie go na kółko od kluczyków samochodu. Po skróceniu osłony klucza-wtyku dobrze jest całość zalać np. żywicą epoksydową lub klejem Distal tak, aby unieruchomić uchwyt we wnętrzu obudowy i aby przygodny pasażer nie mógł rozkręcić osłony i odczytać wartości rezystora R1. Ze względu na możliwość zgubienia klucza dobrze jest wykonać kilka kluczy.

## Montaż i eksploatacja

Układ należy zabudować we wnętrzu kabiny samochodowej. Optymalnym miejscem jest przestrzeń za deską rozdzielczą możliwie blisko skrzynki bezpiecznikowej. W miejscu tym znajdziemy wszystkie interesujące nas obwody instalacji samochodowej. Układ immobilizera będzie także doskonale ukryty przed potencjalnym złodziejem próbującym uruchomić silnik samochodu. Gniazdo G1 należy zabudować na desce rozdzielczej lub na osłonie kolumny kierownicy. Przed rozpoczęciem jakiegokolwiek ingerencji w instalację elektryczną samochodu powinniśmy dokładnie zapoznać się z dokumentacją-schematem ideowym instalacji elektrycznej, a w przypadku stwierdzenia że problem nas przerasta, dobrze jest poprosić o pomoc kogoś ze znajomych. Na rys.2 przedstawiono uproszczony schemat fragmentu typowej instalacji samochodowej z zapłonem iskrowym, na której został naniesiony jeden ze sposobów włączenia immobilizera. Jak już wspomniano na wstępie zadaniem immobilizera jest uniemożliwienie uruchomienia silnika, dlatego w istniejącej instalacji należy wykonać dwie przerwy, które skutecznie zablokują uruchomienie, a w przypadku, gdy złodziej spróbuje

włączyć zapłon czy rozrusznik "na krótko" przez bezpośrednie podanie napięcia akumulatora na cewkę zapłonową lub bendiks spowoduje zwarcie i w konsekwencji rozładowanie akumulatora. Wszystkie połączenia należy wykonać bardzo starannie tylko przez lutowanie. Na wszystkie połączenia należy nałożyć koszulki termokurczliwe, pamiętając że jakiegokolwiek zwarcie w instalacji samochodowej kończy się zawsze w jeden sposób.

## Spis elementów

### Rezystory:

R1 - patrz tekst  
R2 - patrz tekst  
R3 - 10k  
R4 - 1k  
R5 - 10k  
R6 - 100k  
R7 - 10k  
R8 - 2,2k  
R9 - 10k  
R10 - 100k  
R11 - 100Ω  
R12 - 100Ω

### Kondensatory:

C1 - 10μF/16V  
C2 - 1μF  
C3 - 22μF/16V

### Półprzewodniki:

D1 - 1N4148  
D2 - 1N4148  
D3 - 1N4148  
D4 - 1N4148  
D6 - 1N4148  
D6 - 1N4148  
D8 - 1N4148  
D9 - 1N4148  
D5 - BZX85/C15  
D10 - 1N4004  
D11 - 1N4004  
T1 - BC557  
T2 - BC547  
T3 - BD139

### Układy scalone:

IC1 - LM324

### Inne:

PK1 - RM96P lub odpowiednik  
PK2 - RM96P lub odpowiednik  
G1 - gniazdo Jack stereo  
W1 - wtyk Jack stereo  
Płytki - 142-K

# Wskaźnik natężenia hałasu

**Zestaw 343-k**

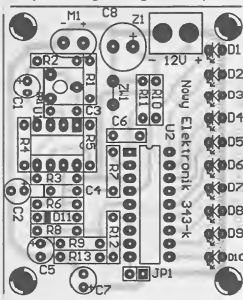
*Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.*

Hałas jest wszędzie. Na ulicy wytwarzają go pojazdy mechaniczne, w domu różne urządzenia elektrotechniczne. Przed hałasem nie ma ucieczki. Zawsze będzie większy lub mniejszy. Zresztą z badań przeprowadzonych przez naukowców jasno wynika, że człowiek potrzebuje hałasu. Oczywiście nie takiego jaki wytwarza cywilizacja, ale naturalnego, będącego w przyrodzie, czyli szumu wiatru, fal morskich, padającego deszczu itp. Z przeprowadzonych eksperymentów wynika, że zamknięcie człowieka w komorze dźwiękoszczelnej zwiększa jego stres i zdenerwowanie. Z drugiej strony nadmierny hałas prowadzi do jeszcze gorszego samopoczucia,

a w skrajnych przypadkach może doprowadzić nawet do agresji. No oć człowiek jest częścią przyrody i powinien z nią żyć w symbiozie. Zaprojektowany wskaźnik nie uchroni nas przed hałasem, ale przy jego pomocy możemy próbować zredukować domowe źródło hałasu do minimum. Wskaźnik jest nieoceniony np. podczas prac nad wyciszaniem komputera lub ustawianiem pralki czy lodówki. Układ jest na tyle prosty w montażu, że może go wykonać nawet laik.

## Budowa i działanie

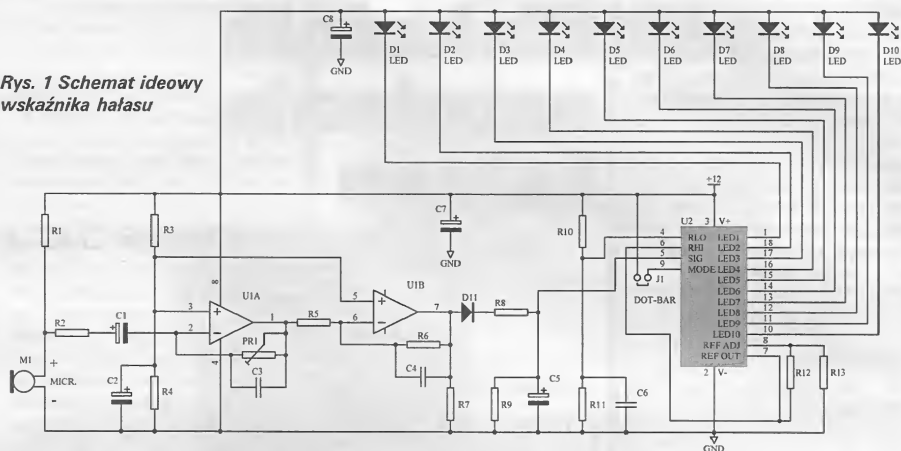
Schemat został przedstawiony na rys. 1. Wskaźnik hałasu został wykonany na dwóch układach scalonych i niezbędnych elementach towarzyszących. Dźwięk docierający do mikrofonu zamieniany jest na prąd elektryczny. Jednak jest on zbyt mały, aby mógł bezpośrednioysterować LM3914, dlatego został użyty podwójny wzmacniacz operacyjny TL072. Wzmacniacz pracuje w podstawowej konfiguracji ze sprzężeniem zwrotnym. W U1A za sprzężenie odpowiedzialny jest potencjometr montażowy P1, a we wzmacniaczu U1B rezystor R6. W pierwszym wzmacniaczu możemy regulować sprzężenie zwrotne, a co za tym idzie jego wzmocnienie. W drugim wzmacniaczu wzmocnienie ma stałą wartość. Aby wzmacniacze pracowały pra-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



Rys. 1 Schemat ideowy wskaźnika hałasu



widlowo z jednym napięciem zasilania, do wejścia odwracającego trzeba podać połowę napięcia zasilania. Uzyskano to stosując dzielnik rezystorowy R3, R4. Wzmocniony sygnał poprzez prostownik jednopółdiodowy wykonany na diodzie D11 i poddany filtracji przez kondensator C5 trafia na wejście drugiego układu scalonego. Drugim układem jest LM3914, który już wielokrotnie był szczegółowo opisywany. Ale dla przypomnienia kilka podstawowych informacji. LM3914 jest monolitycznym układem scalonym przetwarzającym poziom napięcia wejściowego na ciąg sygnałów prądowych sterujących dziesięciopunktową linią LED, przy czym diody mogą zapalić się punktowo lub tworzyć linię świetlną. Przelączenie odbywa się za pomocą wyprowadzenia MOD pin 9. Bez względu na tryb pracy zapalanie kolej-

nych diod LED następuje ze skokiem co 3dB. Wynika z tego, że skala jest logarytmiczna. Napięcie zasilania LM3914 może mieć wartość od +3V do +25V. Wskaźnik hałasu nie jest wyskalowany w żadnych wartościach. Jego zadaniem nie jest pomiar hałasu, lecz stwierdzenie czy w pomieszczeniu natężenie hałasu wzrasta, spada, czy utrzymuje się w normie. Aby wskaźnik stał się miernikiem, należałoby zmienić mikrofon z charakterystyką liniową i przeprowadzić kalibrację miernika. Najlepiej dokonać tego przy pomocy innego miernika natężenia dźwięku. Potencjometrem P1 możemy ustawić wzmocnienie wzmacniacza mikrofonowego, a tym samym czułość wskaźnika.

## Montaż i uruchomienie

Montaż układu jest prosty i może

go przeprowadzić każdy. Po wzrokowym sprawdzeniu płytki drukowanej wlotowymi zwojami i wszystkie elementy poza półprzewodnikami. Następnie wlotowymi diody LED D1-D10 i diodę D11. Przy wlotowywaniu LED należy zwrócić uwagę, aby nie zamienić diody z katodą. Dłuższa końcówka diody to anoda. Po wlotowaniu diod pozostało wlotować dwa układy scalone. Jest to czynność stosunkowo prosta i chyba nie wymaga szczególnych wyjaśnień. Wystarczy pamiętać, aby używać podczas lutowania kalafonii, wówczas luty są pewne, a przy tym ładnie wyglądają. Gdy wszystkie elementy są wlotowane, jeszcze raz wszystko dokładnie sprawdzamy czy gdzieś nie popełniliśmy błędów. Po oględzinach włączamy napięcie zasilania + 12V i możemy cieszyć się zmontowanym układem.

### Spis elementów

#### Rezystory:

R1 – 4k7  
R2 – 470  
R3 – 4k7  
R4 – 4k7  
R5 – 10k  
R6 – 100k  
R7 – 100k  
R8 – 470  
R9 – 10k  
R10 – 4k7  
R11 – 4k7  
R12 – 6k2  
R13 – 18k

#### Kondensatory:

C1 – 10µF/16V  
C2 – 100µF/16V  
C3 – 100pF  
C4 – 100pF  
C5 – 100µF/16V  
C6 – 680nF  
C7 – 100µF/16V  
C8 – 220µF/16V

#### Półprzewodniki:

D1 – LED R  
D2 – LED R  
D3 – LED R  
D4 – LED R  
D5 – LED R  
D6 – LED R

D7 – LED R

D8 – LED R

D9 – LED R

D10 – LED R

D11 – 1N4148

#### Układy scalone:

U1 – TL072

U2 – LM3914

#### Inne:

J1 – PLS2+MJ6B

M1 – mikrofon pojemnościowy

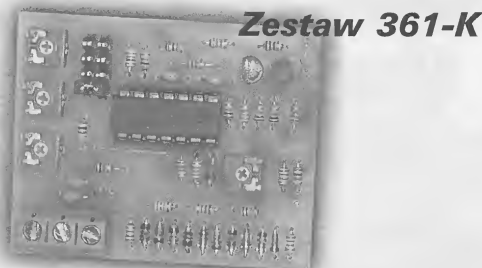
PR1 – CA6V104 (100k)

Z1 – ARK2

Płytki – 343-K



# Prosty generator funkcji 1kHz



**Zestaw 361-K**

*Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów - trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vpp.*

Gdy zaczynamy zabawę z elektroniką, to zazwyczaj od budowy wzmacniaczy mocy lub od prostych układów cyfrowych. Do uruchamiania obu tych rzeczy niezbędny jest generator funkcji. Nie zawsze dysponujemy fabrycznym generatorem. Wówczas mamy do wyboru dwie możliwości: pożyć generator od kolegi albo zbudować własny. Pożyczony będziemy musieli zwrócić, a gdy zbudujemy własny, to oprócz ogromnej satysfakcji będziemy go zawsze mieli pod ręką i nawet gdy go uszkodzimy, to nic się nie sta-

nie, ponieważ części zamienne są stosunkowo tanie.

Generator został wykonany na czterokrotnym wzmacniaczu operacyjnym LM324. Na pierwszym i czwartym wzmacniaczu U1A i U1D został zbudowany generator przebiegu trójkątnego i prostokątnego o częstotliwości 1kHz. Zmianę częstotliwości możemy uzyskać poprzez zmianę dwóch pojemności C1 i C2 oraz przez zmianę rezystorów od R5 i R6.

Przebieg sinusoidalny wykonany jest na wzmacniaczu U1C i diodzie impulsowej 1N4148 z dołączonymi rezystorami R13-R17. Rezystory są tak dobrane, aby sinus był jak najbardziej naturalny. Wzmacniacz U1B służy do odseparowania wyjść generatorów od obciążenia oraz do wzmocnienia sygnału z każdego generatora.

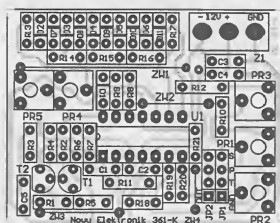
## Montaż i uruchomienie

Płytką generatora małe wymiary, ale upakowanie elementów jest dość duże. Przed przy-

stąpieniem do montażu zasadniczego trzeba bezwzględnie sprawdzić jakość płytki. Sprawdzamy czy nie ma przerw lub zwarc na ścieżkach z szczególnym uwzględnieniem ścieżek cienkich, których na płycie jest dużo. Test płytki można również wykonać metodą elektryczną przy pomocy miernika uniwersalnego wyposażonego w brzęczyk.

Montaż zasadniczy rozpoczynamy od wlutowania mostków, rezystorów oraz kondensatorów i potencjometrów regulowanych. Na zakończenie wlutowujemy półprzewodniki i złącza. Podczas lutowania półprzewodników należy szczególną uwagę zwrócić na diody impulsowe 1N4148. Dotyczy to przede wszystkim diod użytych do kształtowania sinusa. Pomyłka polegająca na zamianie anody z katodą spowoduje błędne działanie wyjścia dostarczającego sinus. Późniejsze znalezienie błędu jest trudne i wymaga sporo czasu.

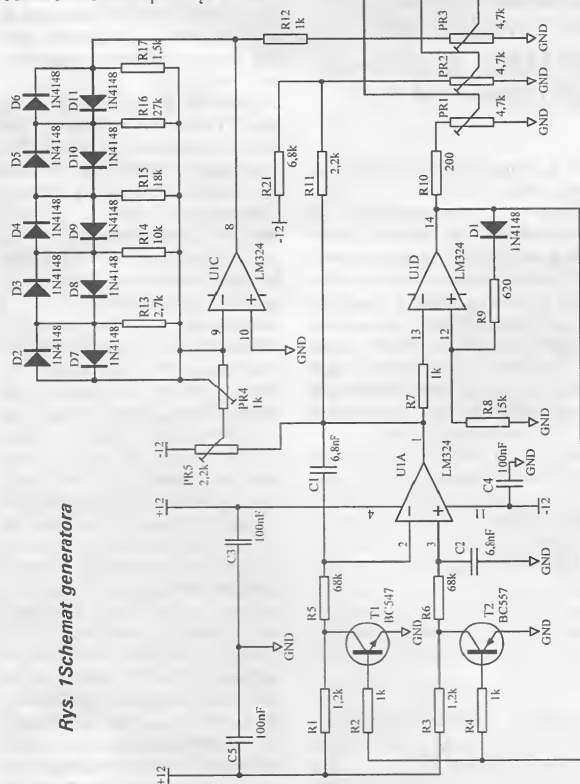
Uruchomienie układu sprowadza się do podłączenia napięcia zasilania i ustawienia potencjometrów montażowych PR1-PR5. Aby proces ustawiania był prawidłowy, potrzebny jest miernik częstotliwości np. z miernika uniwersalnego i oscyloskop. Bez oscyloskopu niemożliwe jest ustawienie prawidłowego kształtu sinusa. Z oscyloskopu można skorzystać u kolegi lub w zaprzyjaźnionym warsztacie RTV. Dysponując częstotściomierzem i oscyloskopem możemy rozpocząć proces kalibracji. Włączamy napięcie zasilania, końcówkę pomiarową oscyloskopu dotykamy do nóżki 1 U1, na oscyloskopie ujrzymy przebieg trójkątny. Potencjometrem PR5 ustawiamy symetrię przebiegu. Oznacza to, że przebieg musi być symetryczny względem osi X na ekranie oscyloskopu. Następnie oscyloskop przełączamy na 8 nóżkę U1. Potencjometrem PR4 ustawiamy kształt sinusa. Na zakończenie pomiarów sprawdzamy jaki kształt przebiegu jest na nóżce 14 U1 - powinien być prostokąt. Teraz częstotściomierzem pozostaje zmierzyć częstotliwość na



**Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)**

nóżce 1 U1, która powinna wynosić 1kHz. Na zakończenie ustawień potencjometrami PR1, PR2, PR3 ustawiamy poziom sygnału wyjściowego dla każdego przebiegu. Aby zrobić to precyzyjnie oscyloskop podłączamy do wyjścia generatora. Zwieramy JP1P-JP2P. Potencjometrem PR1 ustawiamy interesujący nas poziom przebiegu prostokątnego np. 5V. Po ustawieniu przekładamy zwórę na JP1T-JP2T i potencjometrem PR2 ustawiamy poziom przebiegu trójkątnego np. 1V. Ostatni raz zmieniamy położenie zwory na JP1S-JP2S i ustawiamy przebieg sinusoidalny np. 0,7V. Od tego momentu generator jest gotów do pracy. Jeżeli komuś nie odpowiada wybór funkcji generatora poprzez przełączanie zwór, można w miejsce zwór wstawić przełącznik za-

leżny, ale na bardzo krótkich przewodach ekranowanych. To samo dotyczy potencjometrów PR1-PR3. Również można wyprzewodzić ekranowane przewody do potencjometrów obrotowych, które można umieścić na obudowie generatora.



Rys. 1 Schemat generatora

## Spis elementów

### Rezystory:

- R1 - 1k2
- R2 - 1k
- R3 - 1k2
- R4 - 1k
- R5 - 68k
- R6 - 68k
- R7 - 1k
- R8 - 15k
- R9 - 620
- R10 - 200
- R11 - 2k2
- R12 - 1k
- R13 - 2k7
- R14 - 10k
- R15 - 18k
- R16 - 27k
- R17 - 1k5
- R18 - 3k
- R19 - 3k
- R20 - 51
- R21 - 6k8

### Kondensatory:

- C1 - 6,8nF
- C2 - 6,8nF
- C3 - 100nF
- C4 - 100nF
- C5 - 100nF

### Półprzewodniki:

- T1 - BC547
- T2 - BC557
- D1 - 1N4148
- D2 - 1N4148
- D3 - 1N4148
- D4 - 1N4148
- D5 - 1N4148
- D6 - 1N4148
- D7 - 1N4148
- D8 - 1N4148
- D9 - 1N4148
- D10 - 1N4148
- D11 - 1N4148

### Układy scalone:

- U1 - LM324

### Inne:

- PR1 - CA6V472 (4k7)
- PR2 - CA6V472 (4k7)
- PR3 - CA6V472 (4k7)
- PR4 - CA6V102 (1k)
- PR5 - CA6V252 (2k5)
- Z1 - ARK3
- JP1 - PLS4
- JP2 - PLS4 + MJ6B
- Płytki - 361-k

# W PRENUMERACIE TANIEJ

**Zamów prenumeratę sześciu kolejnych numerów NE w cenie 8,50zł/egz.**

## Zasady prenumeraty

1. Proponujemy prenumeratę 6 kolejnych numerów NE. Prenumeratę można rozpocząć w dowolnym momencie
2. Aby zamówić prenumeratę wystarczy wpłacić na konto wydawnictwa kwotę 51zł i powiadomić o tym redakcję NE. Można to zrobić telefonicznie, listownie lub poprzez e-mail.  
PRESS-POLSKA; ul. Junaków 2; 82-300 Elbląg  
nr r-ku 81 1020 1752 0000 0402 0072 7263
3. Każdemu z prenumeratorów oprócz niższej ceny NE przysługuje **20% rabat** przy zakupie zestawów: płytek drukowanych oraz podzespołów elektronicznych z oferty handlowej NE

**Korzystając z prenumeraty otrzymujesz regularnie NE pod wskazany adres**

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

*Zamówienie na  
darmową płytkę  
drukowaną*

☐ 263-k

☐ 185-k

☐ 199-k

☐ 334-k

☐ 337-k

☐ 342-k

☐ 333-k

☐ 361-k

☐ 331-k

☐ 142-k

Okres realizacji darmowych płytek  
do 60 dni

**UWAGI lub ZAMÓWIENIE**

Tu proszę nakleić  
kupon z ostatniej strony

Nazwisko

Imię

ul. nr domu/mieszkania

kod pocztowy, miejscowość

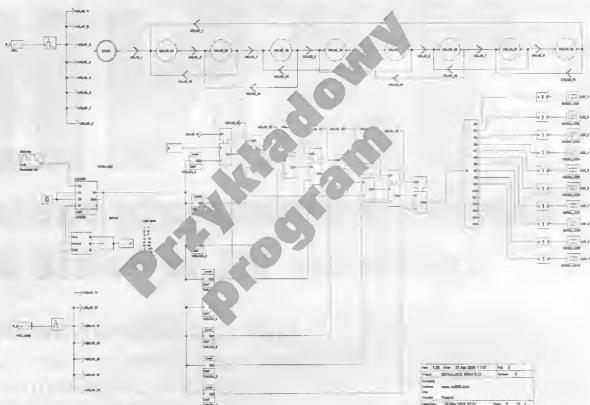
nr telefonu (i kierunkowy)

**Załączam zaadresowaną kopertę zwrotną z naklejonym znacznikiem za 1,70zł**

# REALIZER

## Graficzne programowanie mikrokontrolerów

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla elektroników amatorów, którzy w prosty,



bezbolesny sposób chcą rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami.

Nie ulega wątpliwości, że rozwój elektroniki w ostatnich latach nie pozostawia nam elektronikom wyboru, zmuszając nas do zgłębiania tajemnic techniki mikroprocesorowej. Ci wszyscy, którzy nie mają czasu uczyć się skomplikowanych języków programowania, a chcą w swoich konstrukcjach wykorzystać mi-

crokontrolery mogą śmiało sięgnąć po mikrokontrolery rodziny ST62/72 i tworzyć przy pomocy ST6Realizera bardzo zaawansowane programy w ciągu kilkunastu przyjemnych minut z komputerem.

Wielką zaletą ST6Realizera jest jego intuicyjna obsługa oraz to, że nie wymaga się od projektanta znajomości jakiegokolwiek języka programowania!

Książka oprócz podstawowych

wiadomości o mikrokontrolerach rodziny ST62 oraz zagadnień związanych z obsługą programu ST6Realizer, zawiera bardzo dużo praktycznych przykładów, które ułatwią zgłębianie tajemnic tego niesamowitego programu. Tak jak inne programy Realizer ma swoje wady i zalety. Jednak jestem pewny, że każdy kto sięgnie po Realizera, nie zawiedzie się na nim i będzie z niego zadowolony, tak jak autor książki.

## Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie zaznaczyć krzyżykiem jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.70 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik  
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg



## Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze Specjalnej Oferty handlowej NE można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki dołączane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł. Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; B-nazwa; C-nr Nowego Elektronika; D-cena detaliczna; E-cena dla prenumeratorów

### Układy mikroprocesorowe + wybrany program

| A         | B                                       | D     | E     |
|-----------|---|-------|-------|
| 89C(S)51  | plus zaprogramowanie wybranym programem | 28,00 | 22,40 |
| 89C(S)52  | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| 89C2051   | plus zaprogramowanie wybranym programem | 24,00 | 19,20 |
| 89C4051   | plus zaprogramowanie wybranym programem | 28,00 | 22,40 |
| ST82T10   | plus zaprogramowanie wybranym programem | 26,00 | 20,80 |
| ST82T20   | plus zaprogramowanie wybranym programem | 27,00 | 21,60 |
| 90S4433   | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| 90S2313   | plus zaprogramowanie wybranym programem | 28,00 | 22,40 |
| 90S1200   | plus zaprogramowanie wybranym programem | 26,00 | 20,80 |
| Tiny22313 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| Tiny26    | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| Mega8     | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| Mega16    | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |

### Układy pamięci EPROM + wybrany program

| A      | B                                       | D     | E     |
|--------|---|-------|-------|
| 27C512 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 20,00 | 16,00 |
| 27C256 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 20,00 | 16,00 |
| 27C64  | plus zaprogramowanie wybranym programem | 24,00 | 19,20 |
| 2716   | plus zaprogramowanie wybranym programem | 24,00 | 19,20 |

### Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

| A     | B   | C    | D     | E    |
|-------|---|------|-------|------|
| 001   | Sterownik dużej mocy do PC                    | 1/98 | brak  |      |
| 002   | Cyfrowe efekty dyskotekowe                    | 1/98 | brak  |      |
| 004   | Prosta przetwornica DC/DC                     | 1/98 | 3,00  | 2,40 |
| 005   | Pięciokanałowy analizator logiczny            | 1/98 | 5,00  | 4,00 |
| 005_1 | Pięciokanałowy analizator logiczny            | 1/98 | brak  |      |
| 006   | Tester kabli koncentrycznych                  | 1/98 | 3,00  | 2,40 |
| 008   | Mininadajnik mikrofon z modulacją True FM     | 1/98 | brak  |      |
| 010   | Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM           | 1/98 | brak  |      |
| 024   | Zamek szafy z alarmem                         | 1/98 | brak  |      |
| 026_1 | Ośmiokanałowy zegar sterujący                 | 1/98 | brak  |      |
| 026_3 | Ośmiokanałowy zegar sterujący                 | 1/98 | 5,00  | 4,00 |
| 028_5 | Ośmiokanałowy zegar sterujący                 | 1/98 | 5,00  | 4,00 |
| 007   | Prosty domowy nadajnik telewizyjny kolorowej  | 2/98 | brak  |      |
| 012   | Elektroniczna ruletka                         | 2/98 | 5,00  | 4,00 |
| 015   | Wzmacniacz HiFi 2x50W                         | 2/98 | 5,00  | 4,00 |
| 025   | Programowany zegar ciemniowy                  | 2/98 | 10,00 | 8,00 |
| 027   | Koder stereo                                  | 2/98 | brak  |      |
| 027_1 | Koder stereo-generator                        | 2/98 | 3,00  | 2,40 |
| 029   | Emulator pamięci EPROM2764-27256              | 2/98 | brak  |      |
| 030   | Autosłom z sterownikiem centralnego zamka     | 2/98 | 10,00 | 8,00 |
| 030_1 | Autosłom z sterownikiem centralnego zamka     | 2/98 | 3,00  | 2,40 |
| 003   | Automatyczny przełącznik AV                   | 3/98 | brak  |      |
| 013   | Automatyczna miniperkusja                     | 3/98 | brak  |      |
| 016   | Miernik wystrojenia z pamięcią                | 3/98 | 6,00  | 4,80 |
| 031   | Programowany miernik częstotliwości           | 3/98 | 8,00  | 6,40 |
| 032   | Zegar z gongiem                               | 3/98 | brak  |      |
| 033   | Odbiornik KF                                  | 3/98 | brak  |      |
| 036_1 | Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego       | 3/98 | 5,00  | 4,00 |
| 028   | Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego       | 4/98 | brak  |      |
| 009   | Migające lampki na świetlną cholewkę          | 4/98 | brak  |      |
| 011   | Prosta przetwornica 12V/220V                  | 4/98 | brak  |      |
| 017   | Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio  | 4/98 | brak  |      |
| 041   | Amatorski programator 89C1051,89C2051         | 4/98 | brak  |      |
| 042_1 | Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie  | 4/98 | 4,00  | 3,20 |
| 042_2 | Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie | 4/98 | 4,00  | 3,20 |

|       |   |      |       |       |
|-------|---|------|-------|-------|
| 042_3 | Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie       | 4/98 | 4,00  | 3,20  |
| 043   | Przetwornica A/C do komputera PC                      | 4/98 | brak  |       |
| 044_1 | Wąskopasmowy nadajnik FM                              | 4/98 | brak  |       |
| 044_2 | Wąskopasmowy odbiornik FM                             | 4/98 | brak  |       |
| 045   | Częstotliwościowy współpracujący z łączem RS232       | 1/99 | 3,00  | 2,40  |
| 050   | Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia                 | 1/99 | brak  |       |
| 051   | Mikrokamera pogłosowa                                 | 1/99 | brak  |       |
| 052   | Dotykowy ściemniacz światła                           | 1/99 | 4,00  | 3,20  |
| 053   | Mikrokontroler  | 1/99 | brak  |       |
| 055   | Analogowy dekodery fonii do NAGAVISION/SYSTEM         | 1/99 | brak  |       |
| 056   | Amatorski programator 89C51, 52, 55                   | 1/99 | 10,00 | 8,00  |
| 057   | Mikroprocesorowy miernik LC                           | 1/99 | 10,00 | 8,00  |
| 018   | Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych            | 2/99 | 10,00 | 8,00  |
| 020   | Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego      | 2/99 | brak  |       |
| 022_1 | Czterokanałowy nadajnik-odbiorcę podświetleni         | 2/99 | 6,00  | 4,80  |
| 022_2 | Czterokanałowy nadajnik-odbiorcę podświetleni         | 2/99 | brak  |       |
| 023   | Generator funkcji z 3 stopniami mocy                  | 2/99 | brak  |       |
| 063   | Panelski woltomierz napięcia stałego                  | 2/99 | 7,00  | 5,60  |
| 063_1 | Panelski woltomierz napięcia stałego mod. wyj.        | 2/99 | 5,00  | 4,00  |
| 100   | Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.  | 2/99 | brak  |       |
| 019   | Zasilacz laboratoryjny 0-20V(2A) cz.I                 | 2/99 | brak  |       |
| 019_1 | Zasilacz laboratoryjny 0-20V(2A) cz.II mod.sterowania | 3/99 | brak  |       |
| 019_2 | Zasilacz laboratoryjny 0-20V(2A) cz.II mod.klawiatury | 3/99 | 4,00  | 3,20  |
| 021   | Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"                     | 3/99 | brak  |       |
| 034   | Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.       | 3/99 | brak  |       |
| 034_1 | Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.       | 3/99 | brak  |       |
| 035   | Detektor gazu   | 3/99 | brak  |       |
| 035_1 | Detektor gazu   | 3/99 | 3,00  | 2,40  |
| 036   | Pródnik stanów logicznych CMOS/ITL                    | 3/99 | brak  |       |
| 037   | Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS          | 3/99 | 5,00  | 4,00  |
| 070   | Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W               | 3/99 | 5,00  | 4,00  |
| 073   | Panelski amperomierz prądu stałego                    | 3/99 | brak  |       |
| 073_1 | Panelski amperomierz prądu stałego mod.wyj.           | 3/99 | 5,00  | 4,00  |
| 061   | Zdalne sterowanie przez telefon                       | 4/99 | 10,00 | 8,00  |
| 062   | Miernik niskich rezystancji                           | 4/99 | brak  |       |
| 059   | Prosty "klucz"elektroniczny                           | 4/99 | 5,00  | 4,00  |
| 059_1 | Prosty "klucz"elektroniczny-łączące klawiatury        | 4/99 | 5,00  | 4,00  |
| 064   | Prostownik do ładowania akumulatorów samochod.        | 4/99 | brak  |       |
| 065   | Grupy regulator ogrzewania                            | 4/99 | 5,00  | 4,00  |
| 066   | Regulator oświetlenia na podświetleni                 | 4/99 | brak  |       |
| 067   | Samochodowy wzmacniacz mocy                           | 4/99 | 7,00  | 5,60  |
| 048   | Domowa centrala alarmowa                              | 5/99 | 10,00 | 8,00  |
| 049   | Konwerter-komputer/TV                                 | 5/99 | brak  |       |
| 060   | Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz                  | 5/99 | brak  |       |
| 068   | Emulator nadajnik DCF77                               | 5/99 | 5,00  | 4,00  |
| 075   | Miniatury stereoefoniczny wzmacniacz słuchawk.        | 5/99 | brak  |       |
| 079   | Miernik częstotliwości do 1,2GHz                      | 5/99 | 10,00 | 8,00  |
| 085   | Mikroprocesorowy sterownik ekwarium                   | 5/99 | brak  |       |
| 085_1 | Mikroprocesorowy sterownik akwarium                   | 5/99 | 3,00  | 2,40  |
| 069   | Rozmowa przez zamknięte drzwi                         | 6/99 | brak  |       |
| 091   | Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów      | 6/99 | 10,00 | 8,00  |
| 092   | Lasowe efekty świetlne                                | 6/99 | 8,00  | 6,40  |
| 093   | Elektroniczna choinka                                 | 6/99 | 5,00  | 4,00  |
| 094   | Tania sonda napięciowa 0-19,9V                        | 6/99 | brak  |       |
| 095   | Automatyczna selektarka tłałafoniczna                 | 6/99 | 12,00 | 9,60  |
| 099   | Układ kontrolny pracy wentylatora CPU komputera       | 6/99 | 3,00  | 2,40  |
| 071   | Półprzewodnikowy "radiator"                           | 1/00 | 10,00 | 8,00  |
| 054_1 | Stuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"             | 1/00 | brak  |       |
| 054_2 | Stuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"             | 1/00 | brak  |       |
| 047_1 | Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną            | 1/00 | brak  |       |
| 047_2 | Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną            | 1/00 | 12,00 | 9,60  |
| 047_3 | Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną            | 1/00 | brak  |       |
| 046   | Przetwornica 12/24V i mocy 75W                        | 1/00 | brak  |       |
| 038   | Mikrokamera jako detektor ruchu                       | 1/00 | brak  |       |
| 089   | Odbiornik DCF77                                       | 1/00 | brak  |       |
| 039   | Układ redukcji szumów                                 | 1/00 | brak  |       |
| 058   | Przetwornica 12-200/300VA                             | 2/00 | 15,00 | 12,00 |

|          |  |      |       |       |
|----------|--|------|-------|-------|
| 058_1    | Przetwornica 12-200/300VA  | 2/00 | 6,00  | 4,80  |
| 072      | Warstwowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A                       | 2/00 | brak  |       |
| 074      | Mini UPS   | 2/00 | brak  |       |
| 076      | EQUALIZER 7-kanałowy   | 2/00 | 6,00  | 4,80  |
| 076_1    | EQUALIZER 7-kanałowy   | 2/00 | 6,00  | 4,80  |
| 077      | Amator, programator pamięci EPROM 27C04 i 27C256                 | 2/00 | brak  |       |
| 078_1    | Laserowy system zdalnego sterowania                              | 2/00 | 8,00  | 6,40  |
| 078_2    | Laserowy system zdalnego sterowania                              | 2/00 | 6,00  | 4,80  |
| 083      | Termometr 0-300x0,1°C  | 3/00 | brak  |       |
| 084      | Układ do rozmagnieszenia głowic magnetofon.                      | 3/00 | 7,00  | 5,60  |
| 086      | Szerokopasmowy modulator telewizyjny dla kanałów 21-37           | 3/00 | 5,00  | 4,00  |
| 087      | Elektroniczna papuga   | 3/00 | 5,00  | 4,00  |
| 088      | Zasilacz symetryczny 0-30V/2A                                    | 3/00 | 8,00  | 6,40  |
| 097      | Zegar z "inteligentnym" budzikiem                                | 3/00 | brak  |       |
| 097_1    | Zegar z "inteligentnym" budzikiem                                | 3/00 | brak  |       |
| 098      | Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10                             | 3/00 | 6,00  | 4,80  |
| 080      | Układ oddziaływający-słuchowe echo                               | 4/00 | brak  |       |
| 081      | Interkom i motocykl  | 4/00 | brak  |       |
| 081_1    | Interkom i motocykl  | 4/00 | 4,00  | 3,20  |
| 082      | Stroboskop fotograficzny 11J                                     | 4/00 | brak  |       |
| 082_1    | Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika                       | 4/00 | 3,00  | 2,40  |
| 090_1    | Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym                | 4/00 | brak  |       |
| 090_2    | Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym                | 4/00 | 5,00  | 4,00  |
| 090_3    | Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym                | 4/00 | brak  |       |
| 101      | Uniwersalny ośmioportowy przełącznik elektro.                    | 4/00 | brak  |       |
| 101_1    | Uniwersalny ośmioportowy przełącznik elektro.                    | 4/00 | 5,00  | 4,00  |
| 102      | Szyfrowy dzwonek   | 4/00 | 6,00  | 4,80  |
| 103      | Alarm samochodowy  | 4/00 | 8,00  | 6,40  |
| 104      | Komputer świetlny "Max" płytka sterownika                        | 5/00 | 10,00 | 8,00  |
| 104_1    | Komputer świetlny "Max" płytka wyświetlacza                      | 5/00 | 6,00  | 4,80  |
| 105      | Automat do przydługowej lampki nocnej                            | 5/00 | brak  |       |
| 106      | Dudnienie wykrywanie, metal do penetracji ścian                  | 5/00 | brak  |       |
| 107      | Wzmocniacz mocy 250W HiFi (pięta)                                | 5/00 | 15,00 | 12,00 |
| 108      | Stoik gitarowy   | 5/00 | 8,00  | 6,40  |
| 109      | Automatyczne oświetlenie posesji                                 | 5/00 | brak  |       |
| 110      | Generator sygnałów Morse'a lub autom. klucze telegraf.           | 5/00 | brak  |       |
| 113      | Programator 89CoS1 do BASCOM                                     | 5/00 | 10,00 | 8,00  |
| 111      | Gwiazda Betlejemka   | 6/00 | brak  |       |
| 112      | Zasilacz napięcia symetrycznych                                  | 6/00 | brak  |       |
| 114      | Elektroniczny metronom   | 6/00 | 5,00  | 4,00  |
| 115      | 12-kanałowe zdalne sterowanie-płytki odbiornika                  | 6/00 | 8,00  | 6,40  |
| 115_1    | 12-kanałowe zdalne sterowanie-płytki nadajnika                   | 6/00 | 10,00 | 8,00  |
| 116      | Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a                           | 6/00 | brak  |       |
| 118      | Generator liczb TOTOLDTKA  | 6/00 | 6,00  | 4,80  |
| 119      | Super nadajnik TV  | 6/00 | brak  |       |
| 120      | Profesjonalny przełącznik dźwiękowy                              | 6/00 | brak  |       |
| 122-K    | Miniaturowa końcówka mocy 10+10W                                 | 1/01 | 5,00  | 4,00  |
| 130-K    | Regulowany zasilacz do miniatury                                 | 1/01 | 7,00  | 5,60  |
| 131-K    | Żelazko-stoika do folii TESS200                                  | 1/01 | brak  |       |
| 132-K    | Radiorostworzenie 433MHz-płytki odbiornika                       | 1/01 | 8,00  | 6,40  |
| 132_1-K  | Radiorostworzenie 433MHz-płytki pilota                           | 1/01 | 5,00  | 4,00  |
| 133-K    | Pięciokanałowy uniwersalny syntezator częstotliwości-pł. sterow. | 1/01 | brak  |       |
| 133_1-K  | Pięciokanałowy uniwersalny syntezator częstotliwości-pł. gener.  | 1/01 | 5,00  | 4,00  |
| 134-K    | Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz                       | 1/01 | 8,00  | 6,40  |
| 1015_1-K | Adapter do program. dla ST62T15/25(współp. z 1015-K)             | 1/01 | 3,00  | 2,40  |
| 129-K    | Super programator 42 układów                                     | 2/01 | 6,00  | 4,00  |
| 126-K    | Szybka ładowarka akumulatorów NiMH-NiCd                          | 2/01 | 7,00  | 5,60  |
| 127-K    | Samochodowy aktywny subwoofer                                    | 2/01 | brak  |       |
| 128-K    | Transformator elektroniczny z regulacją napięcia                 | 2/01 | 7,00  | 5,60  |
| 129-K    | Supermatka przetwornica 12/220V/200W                             | 2/01 | 7,00  | 5,60  |
| 135-K    | Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.                 | 2/01 | 10,00 | 8,00  |
| 125_1-K  | Iluminacja cyfrowa-część cyfrowa                                 | 2/01 | 8,00  | 6,40  |
| 125_2-K  | Iluminacja cyfrowa-część analogowa                               | 3/01 | 5,00  | 4,00  |
| 140-K    | Zamek transponderowy   | 3/01 | 10,00 | 8,00  |
| 141-K    | Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy                         | 3/01 | 7,00  | 5,60  |
| 142-K    | Tani immobilizer samochodowy                                     | 3/01 | 5,00  | 4,00  |

|         |  |      |       |       |
|---------|--|------|-------|-------|
| 143-K   | Lampa do ciemni fotograficznej-płytki sterownika           | 3/01 | 8,00  | 6,40  |
| 143_1-K | Lampa do ciemni fotograficznej-płytki diod LED             | 3/01 | brak  |       |
| 144-K   | Strach na krety  | 3/01 | 5,00  | 4,00  |
| 145-K   | Dotykowy regulator oświetlenia                             | 3/01 | 8,00  | 6,40  |
| 146-K   | Mosiolowy gigant do 1000W/II                               | 4/01 | 5,00  | 4,00  |
| 147-K   | Inteligentny kasownik pamięci EPROM                        | 4/01 | brak  |       |
| 148-K   | Wzmocniacz samochodowy 2x70W                               | 4/01 | 9,00  | 7,20  |
| 150-K   | Prosty warsztatowy generator funkcji                       | 4/01 | 9,00  | 7,20  |
| 151-K   | Antypluskwa  | 4/01 | 5,00  | 4,00  |
| 152-K   | Rodziszarka ogniw NiCd                                     | 4/01 | 5,00  | 4,00  |
| 153-K   | Sterowanie pilotem w kodzie RCS WinAmp                     | 4/01 | 8,00  | 6,40  |
| 154-K   | Elektroniczna kłapka telefoniczna z wybieraniem numeru     | 5/01 | 10,00 | 8,00  |
| 155-K   | Timer GSM  | 5/01 | 5,00  | 4,00  |
| 156-K   | Komputerowy przełącznik/wyłącznik urządzeń                 | 5/01 | 6,00  | 4,80  |
| 157-K   | Układ ostrzegający o gwałotach                             | 5/01 | brak  |       |
| 158-K   | Czynnik udarowy  | 5/01 | 5,00  | 4,00  |
| 159-K   | Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe                   | 5/01 | 5,00  | 4,00  |
| 160-K   | Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pl nadajnika)          | 5/01 | 6,00  | 4,80  |
| 160_1-K | Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pl odbiornika)         | 5/01 | 6,00  | 4,80  |
| 161_1-K | Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu                    | 6/01 | brak  |       |
| 161_2-K | Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu                    | 6/01 | 5,00  | 4,00  |
| 162_1-K | Zasilacz sterowany cyfrowo 1,5V-19V/5A                     | 6/01 | 8,00  | 6,40  |
| 162_2-K | Zasilacz sterowany cyfrowo 1,5V-19V/5A                     | 6/01 | 6,00  | 4,80  |
| 163-K   | Sterownik oświetlenia choinki                              | 6/01 | brak  |       |
| 164-K   | Kompas elektroniczny                                       | 6/01 | 5,00  | 4,00  |
| 165-K   | Subminiaturowy odbiornik FM                                | 8/01 | 5,00  | 4,00  |
| 166-K   | Prosty regulator CO  | 6/01 | 6,00  | 4,80  |
| 167-K   | Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA                    | 6/01 | 8,00  | 6,40  |
| 168-K   | Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury           | 1/02 | 9,00  | 7,20  |
| 169-K   | Alarm z powiadomieniem telefonicznym                       | 1/02 | 20,00 | 16,00 |
| 170-K   | Monitor linii DTMF   | 1/02 | 6,00  | 4,80  |
| 171-K   | Inteligentny układ sterowania zaczepem instalacji domofon. | 1/02 | 6,00  | 4,80  |
| 172-K   | Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy                        | 1/02 | 4,00  | 3,20  |
| 173-K   | Recycling napełni CD-R                                     | 1/02 | brak  |       |
| 174-K   | Regulator temperatury dla fotografików-baza                | 1/02 | 8,00  | 6,40  |
| 174_1-K | Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz         | 1/02 | 6,00  | 4,80  |
| 175-K   | Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik          | 1/02 | 5,00  | 4,00  |
| 175_1-K | Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik         | 1/02 | 5,00  | 4,00  |
| 176-K   | Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów                    | 2/02 | 8,00  | 6,40  |
| 177_1-K | Szukacz monitora-modułu liniowego                          | 2/02 | 7,00  | 5,60  |
| 177_2-K | Szukacz monitora-modułu mikrokontrolera                    | 2/02 | 7,00  | 5,60  |
| 178-K   | Monitor linii 8-bitowej                                    | 2/02 | 6,00  | 4,80  |
| 179_1-K | Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wytw.        | 2/02 | 7,00  | 5,60  |
| 179_2-K | Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.       | 2/02 | 6,00  | 4,80  |
| 180_1-K | Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł. sterownika          | 2/02 | brak  |       |
| 180_2-K | Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.LED                  | 2/02 | 6,00  | 4,80  |
| 181-K   | Precyzyjny regulator mocy PWM                              | 2/02 | 5,00  | 4,00  |
| 182-K   | Elektroniczny strach                                       | 2/02 | 6,00  | 4,80  |
| 183-K   | Wytycznik oświetlenia klasi schodowej                      | 2/02 | 6,00  | 4,80  |
| 189-K   | Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500                              | 2/02 | 15,00 | 12,00 |
| 184-K   | Uniwersalny programator mikropr. serii 89Cxx i 89Cxx1      | 3/02 | 10,00 | 8,00  |
| 185-K   | AutoKlima  | 3/02 | 8,00  | 6,40  |
| 186-K   | Nadajnik UKF FM-Stereo                                     | 3/02 | 7,00  | 5,60  |
| 187-K   | Komputer PC jako zasilacz                                  | 3/02 | brak  |       |
| 188-K   | Wędkarski wskaźnik branh                                   | 3/02 | 6,00  | 4,80  |
| 189-K   | Wzmocniacz audio do PC                                     | 3/02 | brak  |       |
| 190_1-K | Czterokanałowy panelowy miłwoltomierz-pł.pomiarowa         | 4/02 | 10,00 | 8,00  |
| 190_2-K | Czterokanałowy panelowy miłwoltomierz-pł.wyświetlacz       | 4/02 | 10,00 | 8,00  |
| 191-K   | Tester kombinacyjny układów cyfrowych TTL i CMOS           | 4/02 | 10,00 | 8,00  |
| 192-K   | Cyfrowy dzwonek do drzwi                                   | 4/02 | 5,00  | 4,00  |
| 193-K   | Przetwornica do świetlówek kompaktowej                     | 4/02 | brak  |       |
| 194-K   | Łaska sygnalizacyjna                                       | 4/02 | 6,00  | 4,80  |
| 195-K   | Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"             | 4/02 | 4,00  | 3,20  |
| 196-K   | Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND              | 4/02 | brak  |       |
| 197-K   | Dekoder-tester pilotów RCS                                 | 5/02 | brak  |       |
| 198_1-K | 128-kanałowy system sterujący z PC                         | 5/02 | brak  |       |

|         |  |      |       |       |         |  |      |       |       |
|---------|--|------|-------|-------|---------|--|------|-------|-------|
| 198-2-K | 128-kanalowy system sterujący z PC                           | 5/02 | 8,00  | 6,40  | 345-K   | Miernik indukcyjności 1μH-100mH                              | 1/04 | 10,00 | 8,00  |
| 201-K   | Subwoofer 200W   | 5/02 | 6,00  | 4,80  | 350-K   | Symulator "tykania" zegarka                                  | 1/04 | 8,00  | 4,80  |
| 202-K   | Programator ST6210/15/20/25                                  | 5/02 | 8,00  | 6,40  | 352-K   | Uniwersalny zasilacz +/-5V1 +/-12V                           | 1/04 | brak  |       |
| 300-K   | Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR                    | 5/02 | 15,00 | 12,00 | 354_1-K | Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik                        | 1/04 | 7,00  | 5,60  |
| 301-K   | Zasilacz laboratoryjny 0-30V/5A                              | 5/02 | 8,00  | 7,20  | 354_2-K | Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik                       | 1/04 | 7,00  | 5,60  |
| 302-K   | Generator częstotliwości wzorcowych                          | 5/02 | brak  |       | 355-K   | Sterownik pieca opałowego CO                                 | 1/04 | 12,00 | 9,60  |
| 203-K   | Generator krasy TV na 555                                    | 6/02 | 4,00  | 3,20  | 356-K   | Wskaznik stanu naładowania akumulatora w samochodzie         | 1/04 | brak  |       |
| 303-K   | Konwerter VGA-TV   | 6/02 | 5,00  | 4,00  | 358-K   | Szybki tester kwarców  | 1/04 | 6,00  | 4,80  |
| 305-K   | 3-kanalowy stereofoniczny mikser audio                       | 6/02 | brak  |       | 380-K   | "Lampka" do telefonu dla nadosłyszających                    | 1/04 | 5,00  | 4,00  |
| 307-K   | Mikroprocesorowy sterownik barierki laserowej                | 6/02 | 10,00 | 8,00  | 221-K   | Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem         | 2/04 | 12,00 | 9,60  |
| 308-K   | Wynuraj dźwięk-LESJE stereo                                  | 6/02 | 8,00  | 6,40  | 222-K   | Signalizator otwarcia drzwi i okna                           | 2/04 | 5,00  | 4,00  |
| 309-K   | Tester czasu przycięgnięcia/puszczania przekaźników          | 6/02 | 10,00 | 8,00  | 353-K   | Włącznik/wyłącznik zmarzchowy                                | 2/04 | 5,00  | 4,00  |
| 210-K   | Backup telefonu bezprzewodowego                              | 1/03 | 8,00  | 6,40  | 359-K   | Przedwzmacniacz mikrofonowy                                  | 2/04 | 5,00  | 4,00  |
| 211-K   | Sprzęgacz telefoniczny                                       | 1/03 | 8,00  | 6,40  | 361-K   | Prosty generator funkcji 1kHz                                | 2/04 | 8,00  | 6,40  |
| 212-K   | Elektryczny łoskot siedmiopozycyjny                          | 1/03 | 5,00  | 4,00  | 362-K   | Inteligentny strażnik na zwierzęta                           | 2/04 | 10,00 | 8,00  |
| 213-K   | Konwerter RS232C<=>RS232                                     | 1/03 | 6,00  | 4,80  | 363-K   | Programowalny miernik częstotliwości 50MHz                   | 2/04 | 10,00 | 8,00  |
| 312-K   | RS485 jako komputerowy moduł sieci rozległej                 | 1/03 | 6,00  | 4,80  | 364-K   | Rozwojowy programator ATME11 i nie tylko                     | 2/04 | 10,00 | 8,00  |
| 313-K   | Wysokiej klasy korektor graf. ze sterowaniem cyf.-baza       | 1/03 | 10,00 | 8,00  | 223-K   | Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W                  | 3/04 | 15,00 | 12,00 |
| 313_1-K | Wysokiej klasy korektor graf. ze sterowaniem cyf.-pilot      | 1/03 | 6,00  | 4,80  | 224-K   | Wskaznik predkości wiatru                                    | 3/04 | 6,00  | 4,80  |
| 315-K   | Programowany licznik impulsów z pamięcią                     | 1/03 | 10,00 | 8,00  | 225-K   | NE555-UPS telefonu bezprzewodowego                           | 3/04 | 6,00  | 4,80  |
| 316-K   | Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W                                 | 1/03 | 10,00 | 8,00  | 385-K   | Daler  | 3/04 | brak  |       |
| 204-K   | Przetwornica do zasilania samochod. wzmacniaczy mocy         | 2/03 | 9,00  | 7,20  | 367-K   | Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego       | 3/04 | 8,00  | 6,40  |
| 206-K   | Compressor/autoomatic level control                          | 2/03 | 8,00  | 6,40  | 370-K   | Zasilanie urządzeń energooszczędnych z akumulatora           | 3/04 | brak  |       |
| 209-K   | Antyprąt telefoniczny  | 2/03 | brak  |       | 371_1-K | 200W sztuczne obciążenie                                     | 3/04 | 7,00  | 5,60  |
| 310-K   | Sterownik silnika krokowego z RS232TTL                       | 2/03 | 10,00 | 8,00  | 371_2-K | 200W sztuczne obciążenie (moduł wydzielacza)                 | 3/04 | 7,00  | 5,60  |
| 317-K   | Tester B9C51 i B9C52   | 2/03 | 10,00 | 8,00  | 372-K   | Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bagażnikiem             | 3/04 | 6,00  | 4,80  |
| 318-K   | ProPic2  | 2/03 | 9,00  | 7,20  | 226-K   | Układ nadajny za słońcem (Solar Tracker)                     | 4/04 | brak  |       |
| 320-K   | Zdalnie sterowany stroboskop                                 | 2/03 | 9,00  | 7,20  | 330-K   | Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych             | 4/04 | 8,00  | 6,40  |
| 205-K   | Układ L200-regulator napięcia                                | 3/03 | brak  |       | 368-K   | 400W wzmacniacz HEXPET                                       | 4/04 | brak  |       |
| 206-K   | Przetwornik częstotliwość napięcia                           | 3/03 | 8,00  | 6,40  | 374-K   | Telefoniczna karta chipowa jak klucz elektroniczny           | 4/04 | 8,00  | 4,80  |
| 207_1-K | Jednokanałowa sygnalizacja sieci energetycznej-nadajnik      | 3/03 | 8,00  | 6,40  | 375-K   | Samochodowy TOW Subwoofer cz.1                               | 4/04 | brak  |       |
| 207_2-K | Jednokanałowa sygnalizacja sieci energetycznej-odbiornik     | 3/03 | 7,00  | 5,60  | 376-K   | Sterownik do zgrzewarki                                      | 4/04 | 8,00  | 6,40  |
| 323-K   | Tester siedmiokolorowych wyświetlaczy LED                    | 3/03 | 7,00  | 5,60  | 377-K   | Przedwzmacniacz gitarowy                                     | 4/04 | 6,00  | 4,80  |
| 324-K   | Super łotomiat   | 3/03 | 12,00 | 9,60  | 378-K   | Mikroprocesorowy sterownik stacji łutowiczej                 | 4/04 | 8,00  | 6,40  |
| 325-K   | Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.            | 3/03 | 10,00 | 8,00  | 227-K   | Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia     | 5/04 | 6,00  | 4,80  |
| 326-K   | Profesjonalny programator AVR-ISP                            | 3/03 | 10,00 | 8,00  | 228-K   | Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci                     | 5/04 | 7,00  | 5,60  |
| 327-K   | Buforowy zasilacz do systemów alarmowych                     | 3/03 | 10,00 | 8,00  | 379-1-K | Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu       | 5/04 | 10,00 | 8,00  |
| 216_1-K | Ośmiokanałowy przekaźnik anten dla radioamatorów-szyfrotar   | 4/03 | 12,00 | 9,60  | 379-2-K | Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu       | 5/04 | 10,00 | 8,00  |
| 216_2-K | Ośmiokanałowy przekaźnik anten dla radioamatorów-deszyfrotar | 4/03 | 10,00 | 8,00  | 380-K   | Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz  | 5/04 | 10,00 | 8,00  |
| 215-K   | Symulator sprzętowy procesora B9C51                          | 4/03 | 55,00 | 44,00 | 381-K   | Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W                | 5/04 | 12,00 | 9,60  |
| 217-K   | Timer TV z odznaczaniem                                      | 4/03 | 8,00  | 6,40  |         | Miernik w.c.z.   | 5/04 | 8,00  | 6,40  |
| 329-K   | Separytor galwaniczny RS232                                  | 4/03 | 10,00 | 8,00  | 383-K   | Uniwersalny sterownik zdarzeń typu LOGO                      | 5/04 | 8,00  | 6,40  |
| 331-K   | Uniwersalny tester I2C                                       | 4/03 | 10,00 | 8,00  | 229-1-K | Stw. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy     | 6/04 | 8,00  | 6,40  |
| 333-K   | Miarnik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50kHz      | 4/03 | 10,00 | 8,00  | 229-2-K | Stw. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wydzielacza LED | 6/04 | 8,00  | 6,40  |
| 334-K   | Tele-szpigiel  | 4/03 | 10,00 | 8,00  | 229-3-K | Stw. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera | 6/04 | 8,00  | 6,40  |
| 335-K   | Przystawka do programatora AVR ISP                           | 4/03 | 12,00 | 9,60  | 375-K   | Samochodowy TOW Subwoofer                                    | 6/04 | 12,00 | 9,60  |
| 218_1-K | 555-Bariera na podczerwień-pil.nadajnika                     | 5/03 | brak  |       | 384-K   | Podręczny terminal   | 6/04 | 12,00 | 9,60  |
| 218_2-K | 555-Bariera na podczerwień-pil.odbiornika                    | 5/03 | brak  |       | 385-K   | LOGGER - szpieg klawiatury                                   | 6/04 | 5,00  | 4,00  |
| 328-K   | 8-kanalowa centrala alarmowa                                 | 5/03 | 10,00 | 8,00  | 386-K   | Komora termiczna   | 6/04 | 8,00  | 6,40  |
| 327-K   | Miarnik dużych pojemności 1pF-500000pF                       | 5/03 | 10,00 | 8,00  | 387-1-K | Softbox do makrofotografii - moduł sterownika                | 6/04 | 10,00 | 8,00  |
| 339-K   | Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF                   | 5/03 | 8,00  | 6,40  | 387-2-K | Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy                | 6/04 | 10,00 | 8,00  |
| 341-K   | Autonomiczna 7-krotna koplarka EEPROM 24C02                  | 5/03 | 10,00 | 8,00  | 388-K   | Uniwersalny V/A do zasilaczy                                 | 6/04 | 8,00  | 6,40  |
| 342-K   | Czterokanałowe afasy dyskowe                                 | 5/03 | 8,00  | 6,40  | 230-K   | Tester monitorów VGA   | 1/05 | 6,00  | 4,80  |
| 343-K   | Wskaznik napięcia healeu                                     | 5/03 | 8,00  | 6,40  | 231-K   | Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy     | 1/05 | 10,00 | 8,00  |
| 219_1-K | Słuchawkowy wzmacniacz taniowy                               | 6/03 | brak  |       | 389-K   | Zasilacz do CB 13,8V - 20A                                   | 1/05 | 7,00  | 5,60  |
| 219_2-K | Słuchawkowy wzmacniacz lampowy                               | 6/03 | 8,00  | 6,40  | 390-K   | Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz                   | 1/05 | 10,00 | 8,00  |
| 319-K   | Programator GAL  | 6/03 | 15,00 | 12,00 | 391-K   | Prosty kodery sygnału stereofonicznego MPX                   | 1/05 | 8,00  | 6,40  |
| 338-K   | Symulator obecności domowników                               | 6/03 | 10,00 | 8,00  | 500-1-K | Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdel.stw. - moduł nadajnika     | 1/05 | 10,00 | 8,00  |
| 344_1-K | Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy                    | 6/03 | 10,00 | 8,00  | 500-2-K | Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdel.stw. - moduł odbiornika    | 1/05 | 9,00  | 7,20  |
| 344_2-K | Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pilota             | 6/03 | 6,00  | 4,80  | 501-K   | Układ do nagrywania rozmów telefonicznych                    | 1/05 | 7,00  | 5,60  |
| 346-K   | Izolator galwaniczny do LPT                                  | 6/03 | 10,00 | 8,00  | 322-K   | Ośmiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL          | 2/05 | brak  |       |
| 347-K   | Wieżne lampki choinkowe                                      | 6/03 | 5,00  | 4,00  | 392-K   | Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko                     | 2/05 | 15,00 | 12,00 |
| 348-K   | Bezprzewodowy mikrofon-MINI                                  | 6/03 | 5,00  | 4,00  | 393-K   | Inteligentny sterownik lamp błyskowych                       | 2/05 | 10,00 | 8,00  |
| 349-K   | Włącznik na kładnię  | 6/03 | 5,00  | 4,00  | 394-K   | Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057        | 2/05 | 10,00 | 8,00  |
| 351-K   | Sonda logiczna CMOS  | 6/03 | 5,00  | 4,00  | 507-1-K | Miernik współczynnika fali stojącej WFS                      | 2/05 | 9,00  | 7,20  |
| 220-K   | Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego                 | 1/04 | 12,00 | 9,60  | 507-2-K | Miernik współczynnika fali stojącej WFS                      | 2/05 | 9,00  | 7,20  |
| 336-K   | Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K             | 1/04 | 7,00  | 5,60  | 507-3-K | Miernik współczynnika fali stojącej WFS                      | 2/05 | 9,00  | 7,20  |

|         |   |      |       |       |
|---------|---|------|-------|-------|
| 395-K   | Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RCS                         | 3/05 | 10,00 | 8,00  |
| 396-K   | Prosty generator sygnałów 2MHz  | 3/05 | 6,00  | 4,80  |
| 397-K   | Moskiewy wzmacniacz mocy 120W   | 3/05 | 9,00  | 7,20  |
| 398-K   | Cyfrowe Echo  | 3/05 | 15,00 | 12,00 |
| 506-K   | ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia                   | 3/05 | 6,00  | 4,80  |
| 509-K   | Wykrywacz kłamstw   | 3/05 | brak  |       |
| 510-K   | Uniwersalny licznik impulsów  | 3/05 | 9,00  | 7,20  |
| 511-K   | Miernik tężnia  | 3/05 | 9,00  | 7,20  |
| 233-K   | Bednastanowowy zasilacz $U_m$ , 8V-240V $U_{out}$ 5V                  | 4/05 | 5,00  | 4,00  |
| 399-K   | Programowalny termostat czterokanałowy                                | 4/05 | 15,00 | 12,00 |
| 400-K   | PIEC - wzmacniacz gitarowy  | 4/05 | 10,00 | 8,00  |
| 401-K   | Mikrofon kierunkowy   | 4/05 | 5,00  | 4,00  |
| 402-K   | Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego                           | 4/05 | 15,00 | 12,00 |
| 513-K   | Elektroniczny sześcioskop   | 4/05 | 5,00  | 4,00  |
| 514-K   | Nadajnik telefonyczny   | 4/05 | 6,00  | 4,80  |
| 515-K   | Miernik refleksu  | 4/05 | 9,00  | 7,20  |
| 235-K   | Powiadomienie o alarmie przez komórkę                                 | 5/05 | 8,00  | 6,40  |
| 403-K   | Układ kontroli napięcia trójfazowego                                  | 5/05 | 10,00 | 8,00  |
| 404-K   | Minigenerator funkcji DDS   | 5/05 | 8,00  | 6,40  |
| 405-K   | Automatyczny programator ISP do AVR                                   | 5/05 | 5,00  | 4,00  |
| 512-K   | Optyczna czujka ruchu   | 5/05 | brak  |       |
| 516-K   | Skuteczny straszak na psy   | 5/05 | 9,00  | 7,20  |
| 517-K   | Cyfrowy krokometr   | 5/05 | 6,00  | 4,80  |
| 519-K   | Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"                               | 5/05 | 8,00  | 6,40  |
| 406-K   | Sterownik do akwarium   | 6/05 | 10,00 | 8,00  |
| 407-K   | Inteligentny termostat  | 6/05 | 10,00 | 8,00  |
| 408-K   | Owocówka czyli jedynki bandy  | 6/05 | 10,00 | 8,00  |
| 409-K   | Dyskryminator połączeń telefonicznych                                 | 6/05 | 9,00  | 7,20  |
| 518-1-K | Ultradźwiękowy miernik odległości                                     | 6/05 | brak  |       |
| 518-2-K | Ultradźwiękowy miernik odległości                                     | 6/05 | 5,00  | 4,00  |
| 520-K   | Automatyczny wyłącznik zasilania staniowiska warsztatowego            | 6/05 | 8,00  | 6,40  |
| 521-K   | Szukacz kluczy  | 6/05 | 5,00  | 4,00  |
| 522-K   | Sterownik oświetlenia WC i nie tylko                                  | 6/05 | 6,00  | brak  |
| 523-K   | Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RCS        | 1/06 | 6,00  | 4,80  |
| 411-K   | Czterokanałowy DIMMER   | 1/06 | 10,00 | 8,00  |
| 412-K   | Regulator mocy ładowarki transformatorowej                            | 1/06 | 9,00  | 7,20  |
| 413-K   | Sterownik wzmacniacz mocy do komputerów PC                            | 1/06 | 9,00  | 7,20  |
| 523-K   | Stress meter  | 1/06 | 5,00  | 4,00  |
| 524-K   | Automat schodowy  | 1/06 | 6,00  | 4,80  |
| 525-K   | Antyśpióch (straszak stróża)  | 1/06 | 6,00  | 4,80  |
| 526-1-K | Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik                            | 1/06 | 6,00  | 4,80  |
| 526-2-K | Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik                           | 1/06 | 5,00  | 4,00  |
| 414-K   | Elektroniczna lina  | 2/06 | 9,00  | 7,20  |
| 415-K   | Impulsowy wykrywacz metali  | 2/06 | 10,00 | 8,00  |
| 416-K   | "Zakładacz" pilotów   | 2/06 | 5,00  | 4,00  |
| 417-K   | Przełącznik dwa komputery-jeden monitor, jedna klawiatura, jedna mysz | 2/06 | brak  |       |
| 418-K   | Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence                         | 2/06 | 5,00  | 4,00  |
| 527-1-K | Biogające światło samochodowe - płytka sterownika                     | 2/06 | brak  |       |
| 527-2-K | Biogające światło samochodowe - płytka modułu LED                     | 2/06 | brak  |       |
| 528-K   | Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego                              | 2/06 | 8,00  | 6,40  |
| 529-K   | Podajnik kaloryferowy   | 2/06 | 5,00  | 4,00  |
| 530-K   | Tester pojedynczych ogniw akumulatorów NiCd i NiH                     | 2/06 | 5,00  | 4,00  |
| 419-K   | Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników                           | 3/06 | 10,00 | 8,00  |
| 420-K   | Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus                         | 3/06 | 10,00 | 8,00  |
| 421-K   | Zasilacz 6 w 1  | 3/06 | 6,00  | 4,80  |
| 422-K   | Przełącznik sensorowy   | 4/06 | 6,00  | 4,80  |
| 423-K   | Jonizator powietrza   | 4/06 | 10,00 | 8,00  |
| 425-K   | Miernik tras  | 4/06 | brak  |       |
| 426-K   | Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.                       | 4/06 | 10,00 | 8,00  |
| 236-K   | "Przyspieszcz" wytrawianych płytek                                    | 5/06 | 6,00  | 4,80  |
| 427-1-K | Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza      | 5/06 | 10,00 | 8,00  |
| 427-2-K | Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika        | 5/06 | 10,00 | 8,00  |
| 428-K   | Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO                      | 5/06 | 8,00  | 6,40  |
| 429-K   | Kasownik EPROMÓW  | 5/06 | 8,00  | 6,40  |
| 238-K   | STOP - ZODZIEJZU czyli zdalne unieruchomienie samochodu               | 6/06 | 8,00  | 6,40  |
| 239-K   | Wieczny stroboskop  | 6/06 | 6,00  | 4,80  |
| 240-K   | Zasilacz do wzmacniaczy mocy  | 6/06 | 12,00 | 9,60  |
| 431-K   | Ładowarka akumulatorów 12V  | 6/06 | 10,00 | 8,00  |
| 433-K   | AVR - JTAG Programator, debugger                                      | 6/06 | 8,00  | 6,40  |
| 434-K   | ARM - JTAG Programator  | 6/06 | 8,00  | 6,40  |
| 531-K   | Programator ST7Lite   | 6/06 | 12,00 | 9,60  |
| 241-K   | Nagrzewnica indukcyjna  | 1/07 | 8,00  | 6,40  |
| 436-K   | Wzmacniacz MINIMAX do wszystkich                                      | 1/07 | 6,00  | 4,80  |
| 437-K   | Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami                            | 1/07 | 8,00  | 6,40  |
| 523-K   | Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7Lite                          | 1/07 | brak  |       |
| 439-K   | Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów                     | 2/07 | 8,00  | 6,40  |
| 440-K   | Tester wzmacniaczy operacyjnych                                       | 2/07 | 6,00  | 4,80  |
| 441-K   | TIMER 555 STARTER KIT   | 2/07 | 6,00  | 4,80  |
| 442-K   | M18 starter kit   | 2/07 | 7,00  | 5,60  |
| 443-K   | ATTINY25 starter kit  | 2/07 | 7,00  | 5,60  |
| 242-K   | Miniaturowy generator częstotliwości zwracowych                       | 3/07 | 5,00  | 4,00  |
| 438-K   | CMOS STARTER KIT  | 3/07 | 7,00  | 5,60  |
| 444-K   | Ładowarka akumulatorów NiCd, NiMH, SLA                                | 3/07 | 10,00 | 8,00  |
| 445-K   | Automatyczny włącznik świateł mijania                                 | 3/07 | 5,00  | 4,00  |
| 446-K   | Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL-CMOS                                 | 3/07 | 8,00  | 6,40  |
| 243-K   | USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1                             | 4/07 | 5,00  | 4,00  |
| 447-K   | Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów                   | 4/07 | 6,00  | 4,80  |
| 448-K   | Zasilacz kamery do monitoringu  | 4/07 | 8,00  | 6,40  |
| 449-K   | "Gadający" samochód lub dowolne urządzenie                            | 4/07 | 10,00 | 8,00  |
| 450-K   | Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)                       | 4/07 | 9,00  | 7,20  |
| 451-K   | Sterownik efektów laserowych  | 4/07 | 6,00  | 4,80  |
| 452-K   | Lampka "BAJER"  | 4/07 | 5,00  | 4,00  |
| 453-K   | Programowalna pozytywna   | 4/07 | 5,00  | 4,00  |
| 454-1-k | Wielosłowy sterownik silników krokowych MACH2 - sterownik             | 5/07 | 10,00 | 8,00  |
| 454-2-k | Wielosłowy sterownik silników krokowych MACH2 - bazy                  | 5/07 | 10,00 | 8,00  |
| 532-k   | Lataśka tester banknotów  | 5/07 | 5,00  | 4,00  |
| 534-k   | Miernik wilgotności   | 5/07 | brak  |       |
| 455-k   | Interfejs VGA do systemów mikroprocesorowych                          | 6/07 | 8,00  | 6,40  |
| 535-1-k | Zdalne sterowanie żaluzjami okiennymi                                 | 6/07 | 8,00  | 6,40  |
| 535-2-k | Zdalne sterowanie żaluzjami okiennymi                                 | 6/07 | 8,00  | 6,40  |
| 245-k   | Układ wejściowy do miniatury czystości z wejściem TTL                 | 1/08 | 5,00  | 4,00  |
| 536-k   | Stożeczka ładowarki telefonu komórkowego                              | 1/08 | brak  |       |
| 600-k   | Automatyczny nadprężenienny ładowania dwóch akumulatorów              | 1/08 | 9,00  | 7,20  |
| 244-k   | Maly wzmacniacz w klasie A  | 2/08 | 5,00  | 4,00  |
| 246-k   | Termostat z regulowaną histerezą                                      | 2/08 | 9,00  | 7,20  |
| 247-k   | Generator kwarcowy 90MHz z kwarcem 10MHz                              | 2/08 | 5,00  | 4,00  |
| 249-k   | Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny                                    | 3/08 | 8,00  | 6,40  |
| 537-k   | Sygnalizator poziomu wody w wannie                                    | 3/08 | 8,00  | 6,40  |
| 538-k   | Elektroniczny odstraszacz młodzieży                                   | 3/08 | 8,00  | 6,40  |
| 252-k   | "Profesjonalny" zakłócający pilotów RTV                               | 4/08 | 5,00  | 4,00  |
| 250-k   | Zegar binarny   | 4/08 | 9,00  | 7,20  |
| 254-k   | Ultradźwiękowy miernik odległości, wzrostu i poziomu                  | 5/08 | 9,00  | 7,20  |
| 255-k   | Falownik - sterowanie obrotów silników prądu przemiennego             | 6/08 | 9,00  | 7,20  |
| 256-k   | Miernik refleksu dla kierowców  | 6/08 | 5,00  | 4,00  |
| 257-k   | USB i AVR   | 6/08 | 5,00  | 4,00  |
| 258-k   | Silnik krokowy dwuciekowy - sterownik                                 | 6/08 | 5,00  | 4,00  |
| 259-k   | Programator układów Xilinx  | 1/09 | 5,00  | 4,00  |
| 260-k   | Omiobitowy analizator stanów portów                                   | 1/09 | 8,00  | 6,40  |
| 261-k   | Miernik rezystancji kondensatorów ESR                                 | 1/09 | 10,00 | 8,00  |
| 262-k   | Maly wzmacniacz max 1W  | 1/09 | 5,00  | 4,00  |
| 263-k   | Generator funkcji BASIC   | 2/09 | 6,00  | 4,80  |

Płytki drukowane do układów z Elektroniki Hobby

| A      | B  | C    | D     | E    |
|--------|--|------|-------|------|
| 1000   | Alarm telefoniczny                                       | 1,00 | 10,00 | 8,00 |
| 1001   | Miniaturowy efektów dźwiękowych                          | 1,00 | 5,00  | 4,00 |
| 1002_1 | Woltomierz LED do samochodu (pH LED)                     | 1,00 | 3,00  | 2,40 |
| 1003   | Prosty tester tranzystorów bipolarnych                   | 1,00 | 8,00  | 6,40 |
| 1004   | Stroboskop 120J  | 1,00 | 10,00 | 8,00 |
| 1004_1 | Stroboskop 120J-cz.pasnika                               | 1,00 | 3,00  | 2,40 |
| 1007   | Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium        | 2,00 | 10,00 | 8,00 |
| 1012_1 | Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)                       | 3,00 | 6,30  | 4,80 |
| 1013_1 | Procesor DOLBY SURROUND (pH LED)                         | 3,00 | 3,30  | 2,40 |
| 1014   | Sygnalizator stanu rozładowności baterii lub akumulatora | 3,00 | 5,30  | 4,00 |
| 1016   | Tester czyszczenia i sygnalizator                        | 3,00 | 8,30  | 6,40 |





135-K



Wyrobek klasy prędkościomierz ze sterowaniem mikroprocesorowym.  
Prędkościomierz obrotowy dla wyrobów klasy prędkościomierzów stosujących się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 109,00zł

140-K



Zamek transponderowy  
Wzrost transponderowy jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 55,00

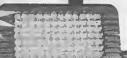
142-K



Tori immobilizer samochodowy  
Ten immobilizer jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 34,00zł

143-K



Lampa do ciemności fotograficznej  
Pomocnicza lampa do ciemności fotograficznej. Pomocnicza lampa jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 56,00zł

144-K



Strach na krety  
Wzrost strach na krety jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 31,00zł

145-K



Dotykowy regulator oświetlenia  
Regulator oświetlenia jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 45,00zł

146-K



Motywowy gigant - do 1000W  
Do wykonania gigantycznej pomiarowej motywowej jest motywowy i do 1000W jest motywowy. Motywowy gigant jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 19,00zł

147-K



Inteligentny laboratorijny prędkościomierz EPHOM  
Laboratorijny prędkościomierz jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 85,00zł

148-K



Wzrost transponderowy  
Wzrost transponderowy jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 126,00zł

150-K



Warsztatowy generator funkcji  
Generator jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 109,00zł

151-K



Antyglucowa  
Antyglucowa jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 35,00zł

152-K



Przebiegiem ogniw NiCd  
Przebiegiem ogniw NiCd jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 29,00zł

154-K



Elektronika książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru  
Elektronika książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 109,00zł

156-K



Komputerowy zegarek/wyłącznik urządzeń  
Komputerowy zegarek/wyłącznik urządzeń jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 30,00zł

157-K



Układ ostrzegawczy o gwałtowności  
Układ ostrzegawczy o gwałtowności jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 19,00zł

159-K



Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe  
Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 29,00zł

161-K



Miernik do bezprzewodowego pomiaru prądu  
Miernik do bezprzewodowego pomiaru prądu jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 68,00zł

163-K



Starownik oświetlenia chłodziarki  
Starownik oświetlenia chłodziarki jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 40,00zł

164-K



Kompas elektroniczny  
Kompas elektroniczny jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 50,00zł

165-K



Subminiaturowy odbiornik FM  
Subminiaturowy odbiornik FM jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 26,00zł

166-K



Prosty regulator CO  
Prosty regulator CO jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 30,00zł

167-K



Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA  
Jest to przetwornica 12V/220V/100VA jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 55,00zł

168-K



Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury  
Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 79,00zł

169-K



Alarm z powiadomieniem telefonicznym  
Alarm z powiadomieniem telefonicznym jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 199,00zł

174-K



Regulator temperatury dla lodówki  
Regulator temperatury dla lodówki jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 90,00zł

176-K



Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów  
Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 39,00zł

181-K



Pracujący regulator mocy PWM  
Pracujący regulator mocy PWM jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 44,00zł

182-K



Elektronikowy strach na zwierzęta  
Elektronikowy strach na zwierzęta jest produktem elektroniki stosującym się do sterowania i pomiarowania na brzoziach i brzoziach oraz 115-K, 117-K, 118-K. Brzozi obrotowy i wyrobki wyprodukowane w zakładach prędkościomierzów jest wyrobkiem w wyrobku 120 i 121.

CENA: 75,00zł









230-K



## Tester monitorów VGA

Przy pomocy testera można szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Test umożliwia wyznanie trzech rodzajów sygnałów: RGB, RGBHV, RGBHV2.

CENA: 36,00zł

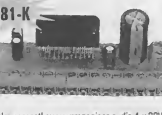
235-K



Powiadomianie o alarmie przez kómbordy. Model współpracuje z telefonem SEWERS wyposażonym w tryb pracy nadzwyczajny, np. z sieci Ca, Sca, Sca. Zdobienie modelu jest dwukrotnie dla czterech przycisków nadzwyczajnego powiadomienia o wystąpieniu alarmu. Alarm można wyłączać stanowiąc kilka lub więcej.

CENA: 69,00zł

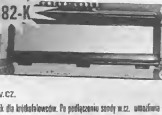
381-K



Stereoowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W. W sterowniku przewidziano, jako prz. wejściowy, auto, oraz 4 x 30W jest w sterowniku wystarczająca. W czasie pracy na 120W mocy wyjściowej. Zdobienie wzmacniacza odbywa się z radiomontażu.

CENA: 69,00zł

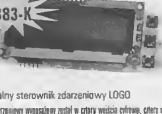
382-K



Miernik w.c.z. Model mierzy dla brzołobowców. Przy przeliczeniu należy w.c.z. ustawić na 1000Hz. P.F.M. (Prędkość przeliczenia) można ustawić na 1000Hz / roku na 1000Hz. Miernik mierzy w.c.z. w czasie przeliczenia.

CENA: 78,00zł

383-K



Uniwersalny sterownik zdarzeń LOGO. Sterownik zdarzeńowy wyposażony jest w cztery wejścia cyfrowe, cztery wyjścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Wykrywanie może zostać zainicjowane między wejściami, a wyjściami.

CENA: 79,00zł

393-K

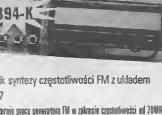


## Inteligentny sterownik lamp błyskowych

Wykrywanie sterowania lampami błyskowymi. Model mierzy i steruje. Wykrywanie, dźwięk przesyłany i sterowanie. Model mierzy i steruje. Wykrywanie, dźwięk przesyłany i sterowanie. Model mierzy i steruje.

CENA: 71,00zł

394-K



Sterownik syntezę częstotliwości FM z układem SAA1057. Wykrywanie sterowania przez generator FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z trybem 10kHz lub 12kHz. Zdobienie sterownika jest wykonywane za pomocą elementów cyfrowych.

CENA: 99,00zł

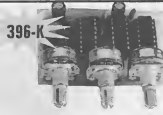
395-K



Cyfrowy przekaźnik sterowany pilotem RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 68,00zł

396-K



Prosty generator sygnałowy 20kHz. Generator wypracuje sygnał prostokątny o częstotliwości od 1kHz do 10kHz. 20kHz i regulowane prędkości od 20 do 150.

CENA: 33,00zł

397-K



Mostkowy wzmacniacz mocy 120W. 120-wattowy dwukanałowy wzmacniacz mocy dwukanałowy przystosowany jest do sterowania przez 4-12V i 120V. Wykrywanie sterowania.

CENA: 65,00zł

398-K



Cyfrowe ECHO. Cyfrowy układ działa jako przetwornik zeta w czasie. Wykrywanie sterowania.

CENA: 73,00zł

399-K



Programowalny termostat czterokanałowy. Wykrywanie w czasie. Wykrywanie w czasie. Wykrywanie w czasie. Wykrywanie w czasie.

CENA: 94,00zł

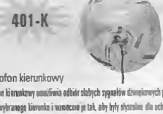
400-K



P.M.C. - sterownik silnikowy. Wykrywanie sterowania silnikiem. Wykrywanie sterowania silnikiem. Wykrywanie sterowania silnikiem.

CENA: 59,00zł

401-K



Mikro kierunkowy. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 29,00zł

402-K



Wzrostający symulator napięcia trójfazowego. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 98,00zł

405-K



Automatyczny programator ISP do AVR. Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów AVR. Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów AVR.

CENA: 29,00zł

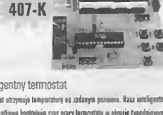
406-K



Sterownik do alarmu. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 89,00zł

407-K



Inteligentny termostat. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 88,00zł

409-K



Dyskryminator połączeń telefonicznych. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 69,00zł

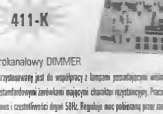
410-K



Przeźroczny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 49,00zł

411-K



Czterokanałowy DIMMER. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 89,00zł

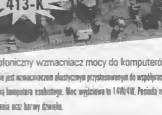
412-K



Regulator mocy laboratoryjny transformatorowy. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 55,00zł

413-K



Stereoowy wzmacniacz mocy do komputerów PC. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 59,00zł

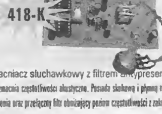
415-K



Impulsowy wykrywacz metalu. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 69,00zł

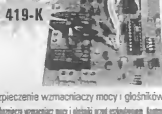
418-K



Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 29,00zł

419-K



Zabezpieczenie wzmacniacza mocy i głośników. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 69,00zł

420-K



Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 45,00zł

421-K



Zmianka 6W 1. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS. Wykrywanie sterowania przy pomocy pilota RCS.

CENA: 29,00zł







